

Cosas interesantes a conocer sobre cilindros hidráulicos

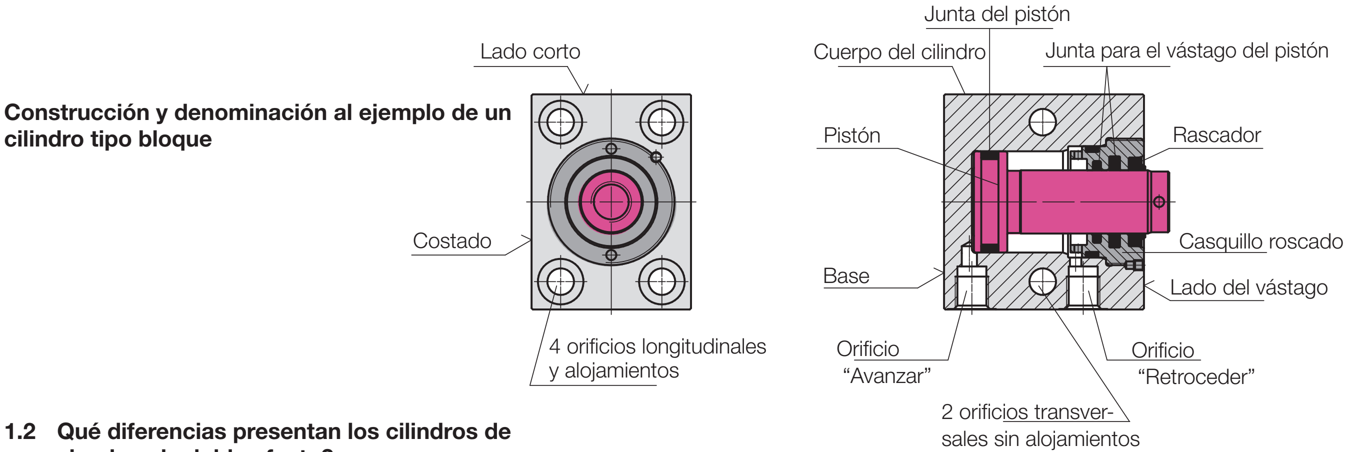
Este capítulo debe servir de guía para la proyección y selección de cilindros hidráulicos.
Contiene aclaraciones técnicas y datos, formulas para el cálculo, instrucciones prácticas así como referencias a las hojas del catálogo de los cilindros que pueden entrar en consideración.
En las hojas del catálogo encontrarán información técnica adicional.



1. Principios fundamentales

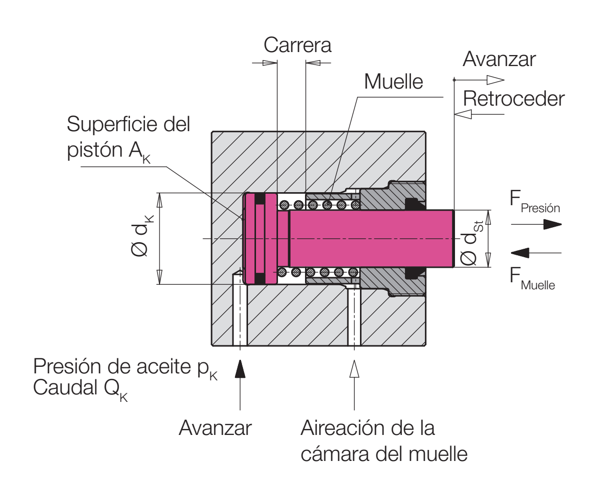
1.1 Cual es la estructura de los cilindros hidráulicos?

Construcción y denominación al ejemplo de un cilindro tipo bloque

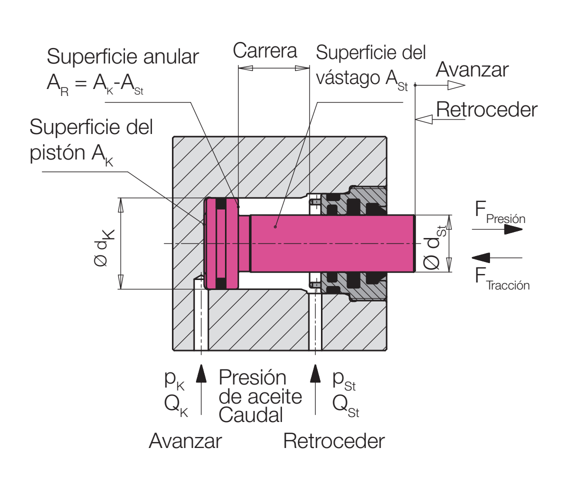


1.2 Qué diferencias presentan los cilindros de simple y de doble efecto?

Cilindro hidráulico de simple efecto (posición inicial)



Cilindro hidráulico de doble efecto (posición inicial)



Características distintivas	Funcionamiento	
	Simple efecto	**Doble efecto**
Símbolo		
Generación de fuerza	sólo en una dirección del eje	en ambas direcciones del eje
Avanzar/retroceder	en dirección efectiva con presión hidráulica, retroceso con muelle o fuerza externa	en ambas direcciones con presión hidráulica
Fuerza de retorno	pequeña, en casos generales sólo fuerzas de muelle mínimas	elevada, ya que hidráulica
Cámara del muelle	debe airearse, por eso peligro de formación de agua de condensación y penetración de líquidos corrosivos (ver hoja A 0.110 - Aireación de la cámara del muelle)	sin
Tiempos de desplazamiento	a causa del retroceso por muelle no exactamente definibles fuertemente dependientes de la sección y de los tubos y de la viscosidad del aceite	exactamente definibles y exactamente repitibles
Seguridad de funcionamiento	posibles fallos a causa de la ruptura del muelle	seguridad elevada de funcionamiento



2. Cálculos y otras cosas

2.1 Como se calculan las fuerzas a compresión y a tracción? Qué es la relación entre fuerzas a compresión y a tracción? Hay pérdidas de fuerzas?

Si se alimenta un cilindro hidráulico con aceite a presión en el lado del pistón $\mathbf{p}_K$, éste genera la

Fuerza a compresión

$$\mathbf{F}_{\text{compresión}}\ [\text{kN}] = \frac{\mathbf{p}_K\ [\text{bar}] * \pi * \mathbf{d}_K^2\ [\text{cm}^2]}{\mathbf{400}}$$

Si se alimenta un cilindro hidráulico con aceite a presión en el vástago del pistón $\mathbf{p}_K$, éste genera la

Fuerza a tracción

$$\mathbf{F}_{\text{tracción}}\ [\text{kN}] = \frac{\mathbf{p}_{St}\ [\text{bar}] * \pi * (\mathbf{d}_K^2\ [\text{cm}^2] - \mathbf{d}_{St}^2\ [\text{cm}^2])}{\mathbf{400}}$$

Conversión de cálculo:

Fuerza F: 1 kN = 1000 N, 1 kN = 98,1 kp

Presión p: 1 bar = 10^5 N/m² = 0,1 N/mm² = 0,1 MPa

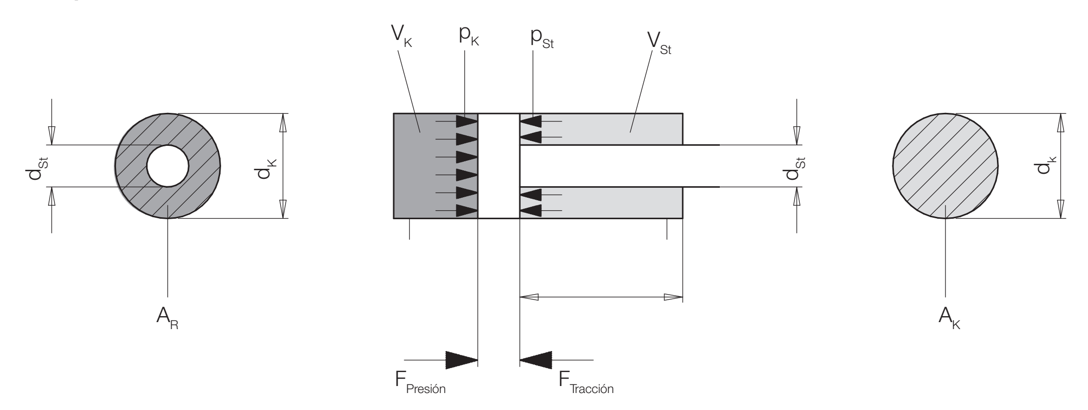
1 Pa = 1 N/m² (1 Pascal)

π = 3,1416

Importante!

Las formulas son sólo válidas, si hay ninguna contrapresión($\mathbf{p}_{St}$ = 0 ó $\mathbf{p}_K$ = 0) o ninguna fuerza opuesta. Fuerzas opuestas deben deducirse de la fuerza a compresión o a tracción, dado el caso.

Fuerza a tracción y a compresión del cilindro hidráulico



La relación entre fuerza a compresión y a tracción de los cilindros hidráulicos de ROEMHELD es aproximadamente de:

$$\mathbf{F}_{\text{compresión}} \approx \mathbf{1{,}6} * \mathbf{F}_{\text{tracción}}$$

Para cálculos exactos de la fuerza se tiene que tener en cuenta las pérdidas de fuerza o de presión existentes.

Pérdidas de fuerza/compresión a causa de	Aclaración
Juntas del pistón y del vástago del pistón	La fuerza de rozamiento de las juntas debe superarse continuamente. Valor tipico para la pérdida de presión al arrancar: 3 hasta 6 bar (La pérdida de presión es claramente reducida durante la carrera)
Muelle de retroceso	En el caso de cilindros de simple efecto con retroceso por muelle la fuerza del cilindro se reduce de la fuerza de pretensión del muelle de retroceso.
Pérdidas de presión en el sistema hidráulico	Resistencias del corriente en líneas de alimentación y válvulas reducen la presión al cilindro durante el movimiento.
Presión dinámica en el sistema hidráulico	Si el aceite p.ej. durante la carrera de retroceso no puede salir bastante rápido

ROEMHELD ofrece cilindros hidráulicos con una fuerza de compresión hasta 1570 kN.

2.2 Qué diámetro de pistón se necesita? Cómo son de grandes las superficies del pistón?

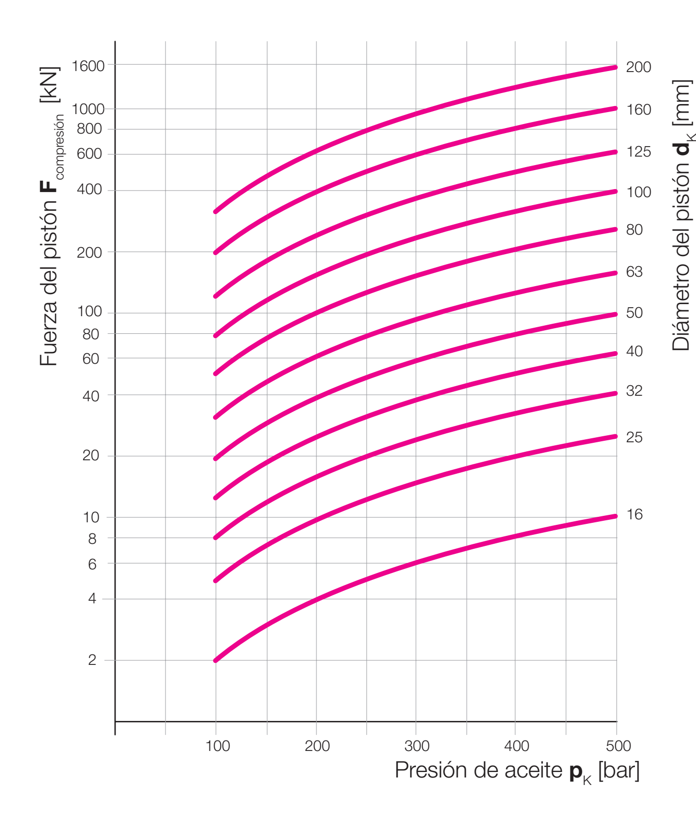
El diámetro mínimo de un pistón, que se necesita a una presión determinada para conseguir una fuerza a compresión requerida, puede calcularse de manera siguiente:

Se selecciona el diámetro normalizado más grande.

Diámetro del pistón

$$d_{min}\,[cm] = \sqrt{\frac{F\,[kN] * 400}{\pi * p\,[bar]}}$$

La gráfica siguiente muestra la relación entre la presión de aceite, la fuerza del pistón y el diámetro del pistón.



Las superficies de los pistones pueden calcularse con los diámetros correspondientes:

Superficie del pistón

$$A_K\,[cm^2] = \frac{\pi}{4} * d_K^2\,[cm^2]$$

Superficie anular del pistón

$$A_R\,[cm^2] = A_K - A_{St}\,[cm^2] = \frac{\pi}{4} * (d_K^2 - d_{St}^2)\,[cm^2]$$

A_{St} es la

Superficie del vástago del pistón

$$A_{St}\,[cm^2] = \frac{\pi}{4} * d_{St}^2\,[cm^2]$$

ROEMHELD ofrece cilindros hidráulicos con una gran variedad de diámetros del pistón:

- doble efecto: Ø 16 mm hasta Ø 200 mm
- simple efecto: Ø 8 mm hasta Ø 100 mm

2.3 Qué presión se necesita para generar una fuerza determinada?

La presión necesaria puede calcularse conociendo la fuerza deseada y la superficie del pistón:

Presión

$$p\,[bar] = \frac{F\,[kN] * 100}{A\,[cm^2]}$$

2.4 Cuál es la presión de servicio máxima de un sistema hidráulico?

Cada cadena es tan robusta como tan fuerte sea su eslabón más débil. La consecuencia es que

la presión de servicio máxima de un sistema hidráulico depende del componente con la presión de servicio más baja admisible.

Importante!

Todos los elementos como válvulas, tubos, tubos flexibles, etc. deben soportar la presión de servicio máxima, con la cual debe funcionar el sistema.

Una idea de los cilindros hidráulicos más importantes y de sus presiones de servicio máximas la da la tabla siguiente:

Cilindros hidráulicos	Hoja del catálogo	Presión de servicio máxima
Cilindros tipo bloque con cuerpo de acero	B 1.5094	500 bar
Cilindros tipo bloque con control de las posiciones finales	B 1.520	
Mini-correderas RM	B 1.7384	
Cilindros universales	B 1.309	
Cilindros enroscables	B 1.470	
Cilindros tipo bloque con cuerpo de bronce	B 1.553	
Cilindros tipo bloque con cuerpo de aluminio	B 1.554	350 bar
Cilindros tipo bloque, con sistema antigiro	B 1.560	
Cilindros hidráulicos tipo bloque	B 1.590	250 bar
Correderas hidráulicas RS	B 1.7385	
Cilindros hidráulicos	B 1.282	200 bar

Importante!

La presión de servicio máxima indicada para los cilindros hidráulicos nunca debe superarse - ni en cortos períodos de tiempo. Esto puede llevar al deterioro del cilindro con la la posibilidad de daños graves a personas y a cosas. Y además llega en todo caso a la pérdida de los derechos de garantía.



2.5 Qué volumen de aceite se necesita para la carrera del pistón?

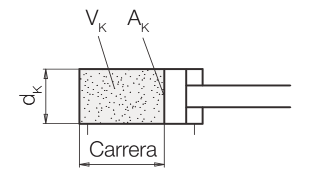
El volumen de aceite **V**, que se necesita para una carrera del pistón, se calcula mediante la superficie efectiva del pistón **A** y la carrera del pistón necesaria.

Volumen del cilindro general:

$$\mathbf{V}\,[cm^3] = \mathbf{A}\,[cm^2] * \mathbf{carrera}\,[cm]$$

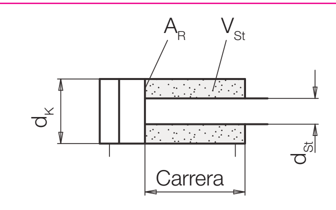
Volumen del cilindro del lado del pistón V_k:

$$\mathbf{V}_K\,[cm^3] = \mathbf{d_K^2}\,[cm^2] * \frac{\pi}{4} * carrera\,[cm]$$



Volumen del cilindro del lado del vástago del pistón V_{St}:

$$\mathbf{V}_{St}\,[cm^3] = \mathbf{(d_K^2 - d_{St}^2)}\,[cm^2] * \frac{\pi}{4} * \mathbf{carrera}\,[cm]$$



2.6 Cómo se calcúla el tiempo de carrera de un cilindro?

Con el volumen del cilindro **V** y el caudal de la bomba **Q** puede calcularse el tiempo de carrera para una carrera concreta del pistón.

Tiempo de carrera

$$\mathbf{t}_H\,[s] = \frac{\mathbf{V}\,[cm^3]}{\mathbf{Q}\,[cm^3/s]}$$

o calculado con la superficie del pistón **A**:

Tiempo de carrera

$$\mathbf{t}_H\,[s] = \frac{\mathbf{A}\,[cm^2] * \mathbf{carrera}\,[cm]}{\mathbf{Q}\,[cm^3/s]}$$

o calculado con la velocidad del pistón **v**:

Tiempo de carrera

$$\mathbf{t}_H\,[s] = \frac{\mathbf{carrera}\,[cm]}{\mathbf{v}\,[cm/s]}$$

Conversiones de cálculo:

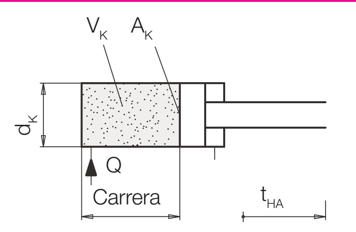
Caudal Q: 1 l/min = 16,667 cm^3/s, 1 cm^3/s = 0,06 l/min

Velocidad del pistón v: 1 m/s = 100 cm/s = 1000 mm/s

Estas determinaciones puramente matemáticas del los tiempos se basan sobre una velocidad constante del pistón a través de la carrera completa. No se tienen en cuenta los tiempos de acceleración, los tiempos para los mandos y el aumento de la presión, etc.

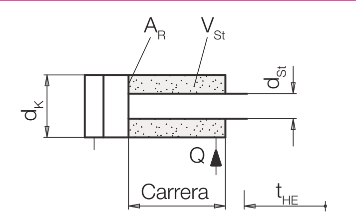
Tiempo de carrera para el avance t_{HA}:

$$\mathbf{t}_{HA}\,[s] = \frac{\mathbf{d_K^2}\,[cm^2] * \pi * \mathbf{carrera}\,[cm]}{\mathbf{4 * Q}\,[cm^3/s]}$$



Tiempo de carrera para el retroceso t_{HE}:

$$\mathbf{t}_{HE}\,[s] = \frac{\mathbf{(d_K^2 - d_{St}^2)} * \pi * \mathbf{carrera}\,[cm]}{\mathbf{4 * Q}\,[cm^3/s]}$$



2.7 Cómo se calcula la velocidad del pistón?

Dado el caudal de la bomba **Q** y la superficie efectiva del pistón **A** puede calcularse la

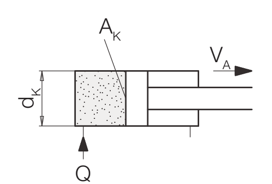
Velocidad del pistón

$$\mathbf{v}\,[cm/s] = \frac{\mathbf{Q}\,[cm^3/s]}{\mathbf{A}\,[cm^2]}$$

o calculado con la velocidad del pistón $\mathbf{t}_H$:

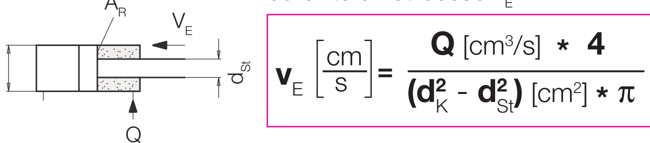
Velocidad del pistón

$$\mathbf{v}\,[cm/s] = \frac{\mathbf{carrera}\,[cm]}{\mathbf{t}_H\,[cm^2]}$$



Velocidad del pistón durante el avance v_A:

$$\mathbf{v}_A\left[\frac{cm}{s}\right] = \frac{\mathbf{Q}\,[cm^3/s] * \mathbf{4}}{\mathbf{d_K^2}\,[cm^2] * \pi}$$



Velocidad del pistón durante el retroceso v_E:

$$\mathbf{v}_E\left[\frac{cm}{s}\right] = \frac{\mathbf{Q}\,[cm^3/s] * \mathbf{4}}{\mathbf{(d_K^2 - d_{St}^2)}\,[cm^2] * \pi}$$

Importante!

Con el mismo caudal de la bomba **Q** la velocidad del pistón durante el retroceso es mayor respecto al avance en la relación de las superficies φ.

Para los cilindros hidráulicos de ROEMHELD es válido:

Relación de multiplicación:

$$\varphi = \frac{A_K}{A_R} \approx 1,6$$

De esto resulta:

$$v_E = \varphi * v_A \approx 1,6 * v_A \quad \text{(para Q=constante)}$$

Se debe tener en cuenta la velocidad máxima admisible para el pistón de los cilindros según la tabla siguiente:

Cilindros hidráulicos	Hoja del catálogo	Velocidad máxima del pistón
Cilindros tipo bloque con cuerpo de acero	B 1.5094	25 cm/s
Mini-correderas RM	B 1.7384	
Cilindros tipo bloque con cuerpo de aluminio	B 1.554	
Cilindros tipo bloque con vástago del pistón con rosca exterior	B 1.542	50 cm/s
Cilindros hidráulicos	B 1.282	50 cm/s
Cilindros hidráulicos tipo bloque	B 1.590	
Correderas hidráulicas RS	B 1.7385	

2.8 Qué caudal de la bomba es necesario para un tiempo de carrera determinado?

El caudal necesario de la bomba se calcula en base del volumen total de todos los cilindros $\mathbf{V}_{ges}$ y el tiempo $\mathbf{t}_H$, durante el cual deben ser efectuados todos los movimientos de carrera.

Caudal necesario de la bomba

$$Q_{erf}\left[\frac{cm^3}{s}\right] = \frac{V_{ges}\,[cm^3]}{t_H\,[s]} = \frac{V_1 + V_2 + \dots V_n\,[cm^3]}{t_H\,[s]}$$

Importante!

Estos cálculos tienen en cuenta sólo los volumenes para las carreras de todos los cilindros sin presión.

Si está precalculado el tiempo de las cadencias (tiempo para el ciclo de trabajo) que en ningún caso puede ser superado, se debe tener en cuenta los tiempos de conexión de las válvulas, los tiempos de acceleración y el tiempo para el aumento de presión hasta la conexión del presostato que señala la presión alcanzada (ver capítulo 2.9).

Atención!

En la práctica no se alcanza siempre el tiempo deseado de las cadencias. Sobre todo cuando deben desplazarse grandes pesos que no deben acercarse demasiado rápido a los topes, los cilindros deben estrangularse, lo que puede causar un calentamiento excesivo del aceite.
En estos casos se recomienda la utilización de cilindros hidráulicos con amortiguación final.

2.9 Por qué es el tiempo real de carrera con frecuencia considerablemente más largo al esperado?

Durante la carrera, el sistema hidráulico trabaja en la mayoría de los casos casi sin presión, ya que no se necesita una gran fuerza y con eso una presión elevada. Sólo cuando el pistón se acerca a la pieza a mecanizar y la fuerza deseada debe aplicarse, el sistema hidráulico completo debe alimentarse con aceite a presión. Por eso se necesita el tiempo $\mathbf{t}_{Dr}$, que puede prolongar considerablemente el tiempo calculado de carrera $\mathbf{t}_H$.

Tiempo efectivo de la carrera

Tiempo efectivo carrera $\mathbf{t}_{Ht}$ = tiempo carrera $\mathbf{t}_H$ + tiempo aumento presión $\mathbf{t}_{Dr}$

El motivo para el tiempo $\mathbf{t}_{Dr}$ es el hecho de que el generador de presión debe bombear un volumen de aceite adicional en el sistema hidráulico. Las razones más importantes de esto son:

- compresibilidad del aceite hidráulico (ver 2.10)

- aumento del volumen de tubos flexibles hidráulicos (ver 2.11)

Por esto el generador de presión debe producir practicamente el volumen de aceite siguiente:

Volumen efectivo

	Volumen del cilindro $\mathbf{V}$	(ver 2.5)
+	Volumen para la compresibilidad de aceite $\mathbf{V}_\beta$	(ver 2.10)
+	Aumento del volumen de los tubos flexibles hidráulicos $\mathbf{V}_{Szu}$	(ver 2.11)
=	Volumen efectivo $\mathbf{V}_t$	

De esto resulta

Tiempo efectivo de la carrera

$$t_{Ht}\,[s] = \frac{V_t\,[cm^3]}{Q\,[cm^3/s]}$$

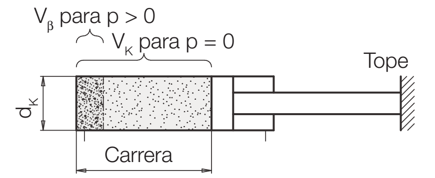
Instrucción!

Para calcular el tiempo de las cadencias se debe naturalmente calcular de este modo también el tiempo para la carrera de retroceso.

En la práctica el tiempo efectivo de la carrera $\mathbf{t}_{Ht}$ es no pocas veces 20 a 50% más largo que el tiempo de carrera $\mathbf{t}_H$.

2.10 Qué volumen adicional se necesita a causa de la compresibilidad del aceite hidráulico?

Si el aceite hidráulico está alimentado con presión, su volumen se reduce. Esto significa, que el generador de presión para un aumento de presión $\Delta\mathbf{p}$ (delta p) debe suministrar un volumen suplementario $\mathbf{V}_\beta$.



El volumen $\mathbf{V}_\beta$ se calcula en base del factor de compresibilidad β del fluido hidráulico.

Volumen compresibilidad

$$V_\beta\,[cm^3] = V_{ges}\,[cm^3] * \beta\,[1/bar] * \Delta p\,[bar]$$

Para aceite hidráulico β es aprox. 70 * 10^{-6} 1/bar.

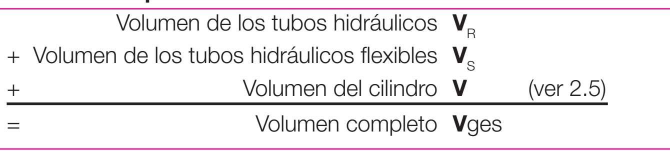
De esto resulta:

Para un aumento de 100 bar se necesita un 0,7 % más del volumen de aceite.



En el cálculo de V_β de un sistema hidráulico se debe tener en cuenta el volumen de aceite completo V_{ges}, que se comprime. Es decir se debe adicionar todos los volumenes de aceite del generador de presión hasta los cilindros hidráulicos.

Volumen completo



	Volumen de los tubos hidráulicos	V_R	
+	Volumen de los tubos hidráulicos flexibles	V_S	
+	Volumen del cilindro	**V**	(ver 2.5)
=	Volumen completo	**V**ges	

Importante!

Aire en el aceite hidráulico aumenta la compresibilidad y el volumen suplementario V_β. De esto el tiempo efectivo de carrera se prolonga considerablemente t_{Ht}. Por eso cada sistema hidráulico debe purgarse de aire con cuidado antes de la primera puesta en marcha.

2.11 Qué volumen adicional se necesita a causa de la dilatación del material de los tubos flexibles hidráulicos?

Al aumentar la presión los tubos flexibles se ensanchan y aumentan el volumen de aceite contenido. Este aumento es relativamente grande y debe considerarse en el cálculo del tiempo efectivo de carrera t_{Ht}.

El aumento del volumen de los tubos flexibles V_{Szu} se calcula en base del aumento específico del volumen V_{Sp} que depende del paso nominal.

Valores tipos para el aumento específico del volumen V_{Sp}:

Paso nominal de tubos flexibles DN [mm]	Aumento específico del volumen $V_{Sp}\left[\frac{cm^3}{m * carrera}\right]$
6	0,01
10	0,015
13	0,025
16	0,035
20	0,05

Dado la longitud L_s del tubo flexible y el aumento de presión Δp resulta:

Aumento del volumen de tubos flexibles hidráulicos

$$V_{Szu} = V_{Sp}\left[\frac{cm^3}{m * bar}\right] * L_S\,[m] * \Delta p\,[bar]$$

De la formula arriba mencionada resulta:

Dado un diámetro nominal DN6, un aumento de presión de 100 bar y una longitud del tubo flexible de 1 m resulta un aumento del volumen del tubo flexible hidráulico de 1 cm³.

Instrucción!

El aumento del volumen de tubos hidráulicos puede desatenderse en general.

2.12 Cómo varia la presión de aceite en sistemas cerrados, al variarse la temperatura de ambiente?

Todos los líquidos hidráulicos se ensanchan con un aumento de temperatura.

La diferencia del volumen V_T, causada por una diferencia de temperatura ΔT se calcula en base del factor de dilatación térmica α del líquido hidráulico.

Diferencia del volumen por variaciones de la temperatura

$$V_T\,[cm^3] = V\,[cm^3] * \alpha\,[1/K] * \Delta T\,[K]$$

[K]: Grados Kelvin (20 °C corresponde a 293 K)

Para aceite hidráulico α aprox. $0{,}67 \cdot 10^{-3}$ 1/K.

Instrucción!

La diferencia de temperatura puede ser indicada en la formula en grados Kelvin [K] o Celsius [°C].

En base de la formula arriba mencionada resulta para el aceite hidráulico:

Un aumento de temperatura de 15 °C causa un aumento del volumen de aprox. 1%.

En un sistema hidráulico cerrado no está disponible el espacio para un aumento del volumen. El líquido hidráulico se comprime en la base del factor de compresibilidad β (ver 2.10) y de esto resulta un aumento de presión Δp según la fórmula siguiente:

Aumento de la presión

$$\Delta p\,[bar] = \frac{\alpha\,[1/K]}{\beta\,[1/bar]} * \Delta T\,[K]$$

En la base de los valores tipos α y β resulta para el aceite hidráulico:

Aumento de la presión

$$\Delta p\,[bar] = 9{,}571 * \Delta T\,[K]$$

Para el aceite hidráulico es válido:

Un aumento de temperatura de 1 °C causa un aumento de presión de aprox. 10 bar.

En un sistema hidráulico cerrado se debe tener en cuenta - según la aplicación - la variación de presión a causa de una variación de temperatura ya en el período de planificación.

Aumentos inadmisibles de presión pueden evitarse por ejemplo mediante válvulas limitadoras de presión.

Una caída de presión indeseable puede reducirse mediante un acumulador.

3. Criterios de selección

3.1 Qué temperaturas de servicio son posibles? Cuando son necesarias juntas en FKM?

El campo admisible de la temperatura para los cilindros hidráulicos depende en primer lugar del material de las juntas utilizadas. Los límites de temperatura dependen por regla general de las juntas tóricas utilizadas. Los cilindros hidráulicos normalizados de ROEMHELD están equipados con los materiales siguientes para juntas:

NBR: -30 °C hasta +100 °C
NBR = caucho de butadieno nitrilo
Nombre comercial p.ej.: Perbunán

FKM: -20 °C hasta +150 °C
FKM = caucho fluorado
Nombre comercial p.ej.: VITON®

Estas indicaciones se refieren a la temperatura directa de las juntas, la cual puede resultar de la combinación de la temperatura de ambiente y de la temperatura del líquido hidráulico que determinan la temperatura de servicio real del cilindro hidráulico. Esto significa por ejemplo que la temperatura interior de un molde para fundición inyectada puede ser mucho mas mayor que la temperatura de servicio de un cilindro hidráulico montado al molde.

Cilindros hidráulicos para temperaturas de servicio de 150 a 200 °C

Pueden suministrarse en ejecuciones especiales.

Se trata de una ejecución FKM con anillos de apoyo especiales.

Cilindros hidráulicos para temperaturas de servicio superiores a 200 °C

Cuando son necesarias temperaturas superiores a 200 °C, se debe tomar ya de antemano medidas constructivas para reducir la temperatura de servicio del cilindro hidráulico (aislamiento, refrigeración, etc.).

Los fabricantes de juntas ofrecen también juntas tóricas para temperatura más elevadas (p.ej. de caucho FKM a Perfluor de las marcas Kalrez, Isolast, etc.), pero éstos son en general no apropiadas para las demandas dinámicas a las juntas del cilindro hidráulico. Además la oferta de los fabricantes de las juntas no contiene en general rascadores en estos materiales.

Para la selección de un cilindro hidráulico se debe tener en cuenta con referencia a la temperatura de servicio también:

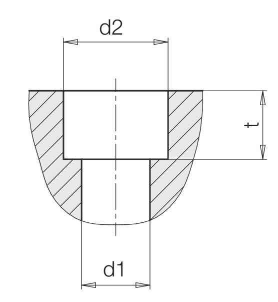
- Selección de un líquido hidráulico apropiado
- Temperatura de servicio admisible de los accesorios montados (p.ej. controles de posición)
- Temperatura de servicio admisible de accesorios directamente montados en el cilindro (p.ej. el imán en el caso de cilindros hidráulicos con control de posición mediante sensores magnéticos)

3.2 Es posible cualquier posición de montaje? Cuales son las posibilidades de fijación?

Los cilindros hidráulicos de ROEMHELD pueden montarse en cualquier posición.

Para la fijación de los cilindros están disponibles en general agujeros pasantes para tornillos según DIN ISO 273 en posición longitudinal y/o transversal respecto al eje del cilindro. Algunas series de cilindros están provistas de alojamientos para tornillos allen con exágono interior según DIN 912.

Alojamientos para agujeros pasantes



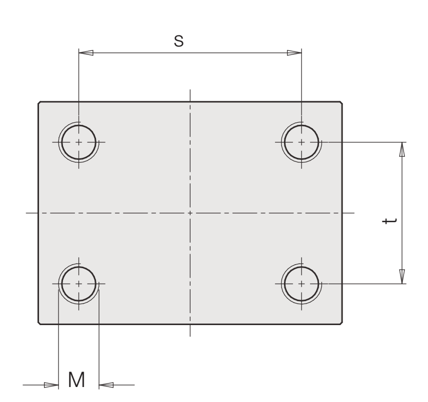
Si no está distintamente indicado en la hoja del catálogo, los cilindros de ROEMHELD tienen las alojamientos siguientes:

Tornillo allen DIN 912 / rosca	**Dimensiones**			
	Ø d1 [mm]	**Ø d2** [mm]	**t** (lado base) [mm]	**t** (lado vástago) [mm]
M6	6,5	11,0	5,0	7,0
M8	8,5	13,5	9,0	9,0
M10	10,5	17,0	11,0	11,0
M12	13,0	20,0	13,0	13,0
M16	17,0	26,0	17,0	17,0
M20	21,0	33,0	21,5	21,5
M24	25,0	40,0	25,5	25,5
M30	32,0	48,0	32,0	32,0
M36	39,0	57,0	38,0	38,0
M48	52,0	76,0	50,0	50,0

Los cilindros tipo bloque con carreras más largas (160 y 200 mm) están normalmente previstos a causa de la longitud de roscas internas en vez de orificios longitudinales.

Para carreras más cortas se ofrece la ejecución **„roscas en vez de orificios longitudinales“** como variante del cilindro con un suplemento (ver lista de precios actual) respecto al cilindro normalizado.

Se realiza en cada cilindro 4 taladros roscados ciegos a los lados de base y del vástago. No se realiza orificios longitudinales.



Como variante se suministran las roscas interiores siguientes:

Dimensiones de las roscas interiores				
Ø pistón [mm]	Ø vástago [mm]	Mx profundidad [mm]	s [mm]	t [mm]
16	10	M6x9	40	22
25	16	M8x12	50	30
32	20	M10x15	55	35
40	25	M10x15	63	40
50	32	M12x18	76	45
63	40	M16x24	95	65
80	50	M20x30	120	80
100	60	M24x36	158	108
125	80	M30x45	180	130
160	100	M36x54	230	160
200	125	M50x75	300	220

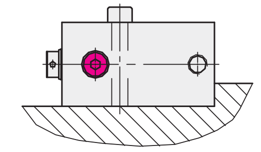
Solamente válido para las hojas del catálogo B 1.5094, B 1.542, B 1.552, B 1.554. Otras dimensiones y series sobre demanda.

Instrucción!

Para la fijación de los cilindros pueden utilizarse tornillos de dureza 8.8.

Cuando se fija los cilindros hidráulicos con tornillos transversalmente al eje del cilindro, los tornillos se solicitan a cortadora por las fuerzas del cilindro. En este caso los cilindros hidráulicos deben apoyarse a partir de una presión de servicio determinada.

Cilindro tipo bloque con soporte detrás



Es suficiente si el soporte tiene una altura de algunos milimetros.

El soporte debe accionar en contra de la fuerza generada. Es decir, en aplicaciones con función de cilindro a compresión (generación de fuerza a compresión) debe apoyarse por su parte posterior (en la base). En aplicaciones con función de cilindro a tracción (generación de fuerza a tracción) debe apoyarse por su parte anterior (en el lado del vástago).



Es necesario un soporte a partir de las presiones de servicio siguientes:

Cilindros	Hoja del catálogo	Cilindros a compresión	Cilindros a tracción
Cilindros tipo bloque	B 1.509 etc.	a partir de 160 bar	a partir de 250 bar
Cilindros hidráulicos tipo bloque	B 1.590	a partir de 100 bar	a partir de 160 bar

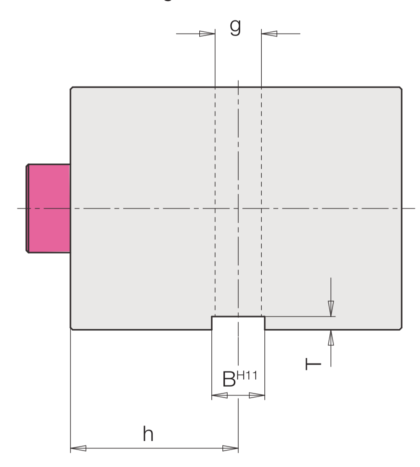
Alternativamente a este soporte, los cilindro hidráulicos pueden equiparse con un chavetero transversal en el cuerpo, que transmite las fuerzas del cilindro a través de una chaveta a la superficie de montaje. Entonces el soporte descrito arriba no es necesario.

Los cilindros hidráulicos siguientes están dotados de un chavetero transversal en la ejecución normal.

- Cilindros hidráulicos tipo bloque B 1.590
- Correderas hidráulicas RS B 1.7385

Para cilindros tipo bloque se ofrece la ejecución **„con chavetero transversal suplementario“** como variante del cilindro con un suplemento (ver lista de precios actual) respecto al cilindro normalizado.

Esta variante está prevista de un chavetero transversal definido con la posición y las dimensiones siguientes:



Pistón/ Ø vástago [mm]	Dimensiones del chavetero transversal: Ancho chav. B^{H11} [mm]	Prof.chav. T [mm]	Pos.chav. h [mm]	Dia. g [mm]
16/10	8	2	30	6,5
25/16	10	2	33	8,5
32/20	12	3	38	10,5
40/25	12	3	40	10,5
50/32	15	5	44	13
63/40	20	5	50	17
80/50	24	7	60	21
100/60	28	7	64	25
125/80	35	7	82	32
160/100	42	9	92	39
200/125	55	9	112	52

Solamente válido para las hojas del catálogo B 1.5094, B 1.542, B 1.552, B 1.554. Otras dimensiones y series sobre demanda.

Una alternativa en relación a la fijación constituyen los cilindros hidráulicos siguientes:

- Cilindros universales con rosca exterior (hoja del catálogo B 1.309)

El cuerpo circular con rosca exterior puede fijarse con 2 tuercas ranuradas en orificios pasantes. Gracias a las tuercas ranuradas el cilindro puede posicionarse exactamente en dirección axial.

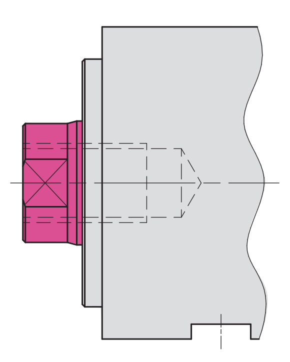
- Cilindros tipo bloque con cojinete de rótula (hoja del catálogo B 1.542 / G 3.810)

Al cuerpo del cilindro está directamente fijado una cojinete de rótula en el cual se puede insertar un bulón cojinete. Opcionalmente puede suministrarse una rótula que puede atornillarse al vástago del pistón.

3.3 Cómo pueden montarse las partes móviles en el vástago del pistón?

Para la fijación de componentes al vástago del pistón, los demás cilindros hidráulicos están equipados con una rosca interior en el vástago del pistón.

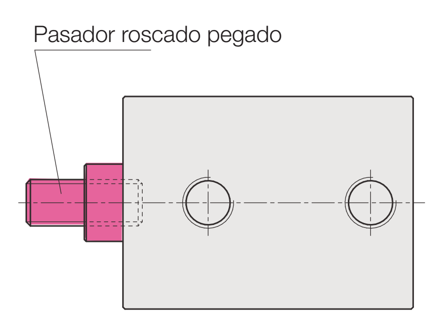
Vástago del pistón con rosca interior



Para el mantenimiento al apretar los elementos a montar, los cilindros hidráulicos están equipados de dos entrecaras fresadas al vástago del pistón (en el caso de vástagos con diámetro pequeño) u orificios radiales en el vástago del pistón (en el caso de vástagos con grandes diámetros).

En la rosca interior pueden enroscarse por el cliente también pasadores roscados, para realizar una conexión con rosca exterior. En este caso deben tener en cuenta que el pasador roscado puede transmitir las fuerzas que se generan.

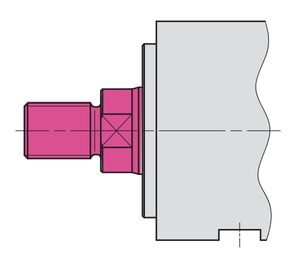
Vástago del pistón con rosca interior y pasador roscado



Alternativamente a la rosca interior ROEMHELD ofrece también ejecuciones con vástago con rosca exterior:

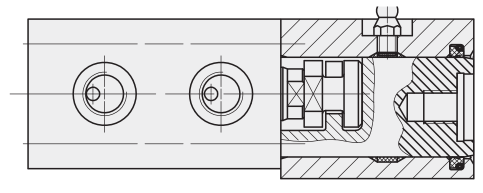
- B 1.542 - Cilindros tipo bloque, vástago del pistón roscado
  - Cilindros tipo bloque con cojinete de rótula
- B 1.590 - Cilindros hidráulicos tipo bloque

Vástago del pistón con rosca exterior



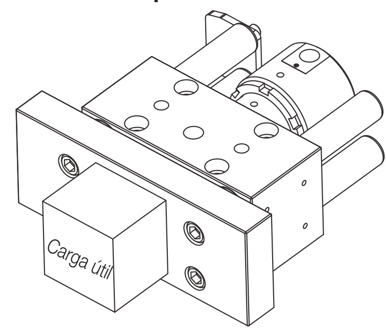
Al fijar componentes guiados, deben utilizarse tornillos de presión de acoplamiento (ver hoja G 3.800) para evitar tensiones perjudiciales.

Vástago del pistón con rosca interior y tornillo de presión de acoplamiento



Las mini-correderas RM (hoja B 1.7384) y las correderas hidráulicas (hoja B 1.7385) presentan una diferencia, ya que para la fijación de elementos a montar disponen de una placa completa de acero.

Corredera hidráulica RS con placa frontal



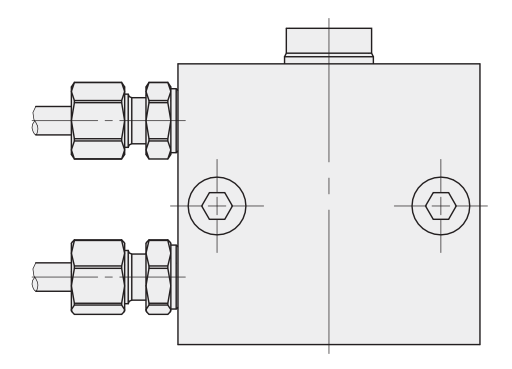
3.4 Cuales son las posibilidades de conexión hidráulica?

Para los cilindros hidráulicos hay, según el tipo, dos posibilidades diferentes de la conexión hidráulica.

Orificio roscado G

El cilindro tiene un orificio roscado con rosca Whithworth según DIN ISO 228 (signo G) con orificio roscado forma X según DIN 3852 hoja 2 (espigas roscadas cilíndricas); en el caso de cilindros tipo bloque esta rosca se encuentra por regla general en el lado corto.

La conexión hidráulica se efectúa mediante racores adecuados.

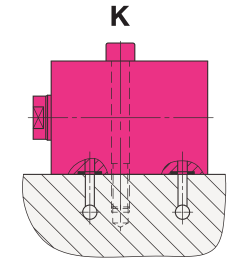


Ejecuciones para montaje adosado para la conexión con junta tórica

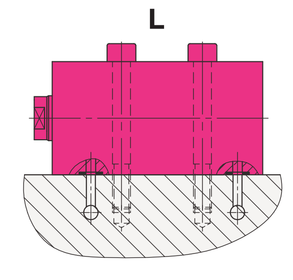
El cilindro viene adosado a una placa base y alimentado a través de orificios taladrados con aceite hidráulico. La estanqueidad entre cilindro y placa base se efectúa mediante juntas tóricas, los alojamientos correspondientes se encuentran en el cilindro hidráulico. Las juntas tóricas necesarias para la estanqueidad se suministran con el cilindro hidráulico. Para garantizar una perfecta estanqueidad, la superficie de conexión de la placa base debe tener una rugosidad de la superficie de Ra < 0,8. Los orificios de conexión en la placa base no deben ser más grandes que los orificios correspondientes en el cilindro.

Según la disposición de la alimentación de aceite existen las ejecuciones siguientes:

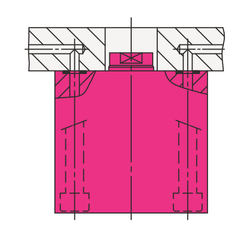
en el costado del cilindro
„Carrera 16-40“
K



en el costado del cilindro
“a partir de carrera de 50”
L

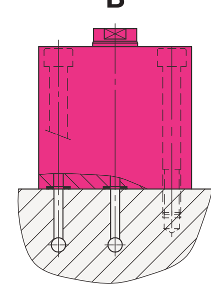


en el lado del vástago
S



en la base
B





Instrucción!

Las ejecuciones K y L deben fijarse con los orificios transversales y por eso no se fabrican con orificios longitudinales. Las ejecuciones B y S deben fijarse con los orificios longitudinales y por eso no se fabrican con orificios transversales.

3.5 Cosas que deben tenerse en cuenta para la selección del líquido hidráulico?

Al seleccionar el líquido hidráulico deben tenerse en cuenta además del cilindro hidráulico todos los demás componentes del sistema hidráulico (p.ej. bombas, válvulas, etc.) así como su interdependencia (p.ej. aumento de calor). Los siguientes criterios son importantes:

- Temperatura / comportamiento de viscosidad
- Fenómenos de desgaste y de corrosión / resistencia del material
- Inflamabilidad o combustibilidad
- Compatibilidad de ambiente
- Resistencia al envejecimiento

Al seleccionar el líquido hidráulico, deberán consultar el fabricante en el caso de que tengan dudas, ya que un pequeño porcentaje de aditivos especiales puede influir en las características del líquido hidráulico.

Independientemente del tipo seleccionado, debe controlarse con regularidad el líquido (suciedades, nivel de aceite, etc.) y cambiarse (en función de las horas de servicio, del tipo, etc.).

Naturalmente debe respetarse de la tabla correspondiente de datos de seguridad.

La tabla siguiente da una orientación de los grupos individuales de líquidos hidráulicos.

Sumario de los líquidos hidráulicos

Líquidos hidráulicos	Descripción	Nota
Aceites minerales		
- Aceites hidráulicos HL (DIN 51524 Parte 1)	Aceite mineral con adición anticorrosiva y resistente al envejecimiento	No apropiados para elementos hidráulicos fuertemente solicitados ya que faltan adiciones que reducen el desgaste
- Aceites hidráulicos HLP (DIN 51524 Parte 2)	Aceite mineral como HL pero con adición que reduce el desgaste	Aceite mineral de uso general, recomendada en las clases de viscosidad: HLP 22 para temperaturas de aceite de 10..40°C (Técnica de sujeción) HLP 32 para temperaturas de aceite de 15..50°C HLP 46 para temperaturas de aceite de 20..60°C (servicio permanente)
- Aceites hidráulicos HLPV (DIN 51524 Parte 3)	Aceite mineral como HLP pero con índice de viscosidad elevado para la aplicación en un campo amplio de temperatura	Entre otras cosas repercusiones desventajosas a la viscosidad bajo presión
- Aceites H no aleados - p.ej. aceites para lubrificación (DIN 51517 Parte 1)	Aceite mineral sin adición	Poder lubrificante bajo
- Otros aceites minerales - p.ej. aceites para motores, aceites para engranajes	Aceites minerales desarrollados para otras aplicaciones	Generalmente menos apropiados
- Aceites especiales - p.ej. según. MIL o estándar OTAN	Aceites minerales que han sido desarrollados en la mayoría de los casos para el sector militar	Tener en cuenta especialmente la resistencia del material

Líquidos hidráulicos difícilmente inflamables según DIN 51502

- HFA	Emulsión de aceite en agua (porcentaje del agua > 80%)	Menos apropiado, dada la corrosión a causa del porcentaje elevado del agua - presión max. de servicio aprox. 150 bar - temperatura máx. aprox. 60°C
- HFB	Emulsión de agua en aceite (porcentaje del agua > 40%)	Menos apropiado, dada la corrosión a causa del porcentaje elevado del agua - presión max. de servicio aprox. 200 bar - temperatura máx. aprox. 60°C
- HFC	Solución acuosa poliglicol (agua-glicol) (porcentaje del agua < 35%)	Muy apropiado (con juntas en NBR o FKM) - presión máx. de servicio aprox. 200 bar - temperatura máx. aprox. 60°C
- HFD - HFD-R - HFD-S - HFD-T - HFD-U	Líquidos desprovistos de agua con características similares a las del aceite mineral - Éster de ácido fosfórico - Hidrocarburos clorados - Mezcla de HFD-R y HFD-S - basado en otras combinaciones	Muy apropiado sólo con juntas en FKM - presión máx. de servicio aprox. 500 bar - temperatura máx. aprox. 150°C

Líquidos compatibles con el ambiente

- Aceites nativos HETG - p.ej. aceite de colza, aceite de girasol	Líquidos sobre la base de aceites naturales	Poco apropiados, a temperaturas más elevadas tienden a adherirse y al envejecimiento prematuro
- Polietilenoglicoles HEPG	Líquidos sobre la base de aceites naturales (PAG) con características similares al aceite mineral	Generalmente apropiado, pero es necesaria una prueba en cada caso
- Ésteres sintéticos HEES - Poliésteres - Diesteres - Ésteres de ácido orgánico	Líquidos sobre la base de ésters producidos de vía sintética	Generalmente apropiados

Líquidos especiales

- Líquidos de freno	Líquidos de freno sobre la base de glicoles (DOT4)	Utilización sólo posible con EPDM, no con juntas en NBR o FKM

4. Elementos para la conexión hidráulica

4.1 Cuales son los racordajes de conexión utilizados?

Racordajes de conexión para la rosca de los tubos Whitworth G corresponden a DIN 2353, espigas roscadas forma B según DIN 3852 hoja 2.

Para cilindros hidráulicos con cuerpo de acero se utilizan racordajes de conexión con estanqueidad metálica (con arista de estanqueidad). Para cilindros con cuerpo de aluminio sólo pueden utilizarse racordajes de conexión con juntas blandas (juntas elásticas).

Importante!
No deben emplearse ningún tipo de producto sellador como por ejemplo cinta de teflón!

Los racordajes de conexión se suministran en 2 series:
- **Serie L:** "Serie ligera" para una presión máxima de servicio de 250 a 350 bar (según la ejecución)
- **Serie S:** "Serie pesada" para una presión máxima de servicio de 400 a 500 bar (según la ejecución)

La serie L se distingue de la serie S por las dimensiones que son un poco mas pequeñas.

Los racordajes de conexión se encuentran en las hojas F 9.300.

4.2 Cuales son los tubos hidráulicos utilizados?

Como tubo de conexión se recomienda un tubo hidráulico cincado sin soldadura DIN 2391 en acero St 37 (ver hoja F 9.300).

El espesor de los paredes de tubo depende de la presión nominal, como resulta de la tabla siguiente.

Espesor recomendado de las paredes de tubo en [mm]

Presión nominal	Ø externo del tubo [mm]				
PN [bar]	6	8	10	12	15
100	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
160	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
250	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5
320	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0
400	1,0	1,5	2,0	2,0	2,5
500	1,5	2,0	2,5	2,5	3,0

Para mantener bajo las pérdidas dinámicas de presión en los tubos, los tubos deben ser lo mas cortos posible y con grandes radios de curvatura.

4.3 Qué se tiene que tener en cuenta para la selección y utilización de tubos flexibles hidráulicos?

Como tubos de conexión deben utilizarse tubos hidráulicos flexibles de alta presión con seguridad cuádruple contra el reventón. Estos tubos flexibles con terminales ya montados se encuentran en la hoja F 9.361. Además de las 4 longitudes preferenciales se suministran también cada longitud según la demanda del cliente.

Al utilizar tubos flexibles hidráulicos se deben tener en cuenta algunos criterios.

Fluído
Debe de estar asegurada la resistencia al fluído utilizado. Los tubos flexibles de alta presión de la hoja F 9.361 resisten a todos los aceites hidráulicos a base de aceite mineral y a los glicoles.

Presión máx. de servicio
Los tubos flexibles se solicitan en general dinámicamente. A causa de aceleraciones y deceleraciones se producen crestas de presiones que pueden superar mucho la presión estática. Por eso la presión máxima de servicio de tubos flexibles hidráulicos se diferencia y específica para un funcionamiento constante e intermitente.

Aumento del volumen por dilatación del material
Al aumentar la presión los tubos flexibles se ensanchan y aumentan el volumen del fluído contenido. Este volumen puede desatenderse en la mayoría de las aplicaciones, pero se debe tener en cuenta en el caso de cadencias rápidas (ver 2.9).

Radio de doblado
Los radios mínimos de doblado deben ser absolutamente respetados. El radio de doblado influye directamente la longitud del tubo flexible y el cálculo es el siguiente.

Utilización estática
Longitud =
2A + 3,142 x R = 2A +X

Utilización flexible
Longitud =
2A + 3,142 x R + T = 2A + X + T

Para evitar esfuerzos por pandeo de los terminales, los dos extremos de los tubos flexibles deben ponerse en posición directa. Por eso recomendamos de calcular la longitud según la figura de arriba, en la cual "R" es el radio mínimo de doblado. Este radio se mide al interior de la curva y el tubo flexible no se debe aplanar más del 10% del diámetro exterior inicial.

En el cálculo de tubos de instalación flexible se debe tener en cuenta la longitud "T" que corresponde al movimiento.

La longitud mínima detrás de los terminales A resulta de la tabla siguiente:

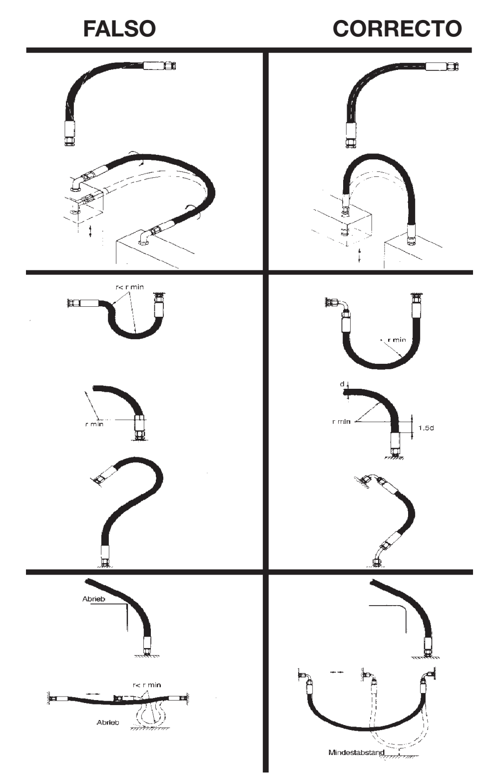
Paso nominal tubo flexible DN [mm]	6	8	10	12	16
Longitud mínima A [mm]	100	110	120	130	140

Para cada tubo completo se debe tene en cuenta dos veces la medida "A", en el caso de terminales curvados se aumenta la medida "A" de 50%!

Instrucción!
Ya que tubos flexibles se instalan en general con al menos una curvatura, es indispensable evitar esfuerzos de tracción a los terminales afin de garantizar una duración de aplicación más larga.



Montaje
Instrucciones que se tienen que tener en cuenta al montaje de tubos flexibles.



Evitar la torsión de tubos. Las zonas en movimiento que pueden causar la torsión de los tubos, evítelo mediante un montaje correcto del tubo.

Evitar radios de doblado demasiado pequeños al utilizar terminales apropiados.
No doblar en ningún caso radios de más de 1,5 x „d“ después de la fijación!

Evitar el contacto con objetos que pueden causar rozaduras o deterioros. Si el tubo flexible se mueve durante la utilización, debe tenerse en cuenta especialmente la longitud del tubo flexible.

Desgaste / envejecimiento
Los tubos flexibles se asignan a las piezas de desgaste, ya que estos, también en caso de utilización correcta, no pueden resistir a un envejecimento natural. Deben ser controlados con regularidad y cambiados después de una cierta duración. Otras instrucciones se encuentran en las prescripciones y normas en vigor, p.ej. DIN EN 982 “Exigencias técnicas para la seguridad de las instalaciones fluidotécnicas y sus componentes”.

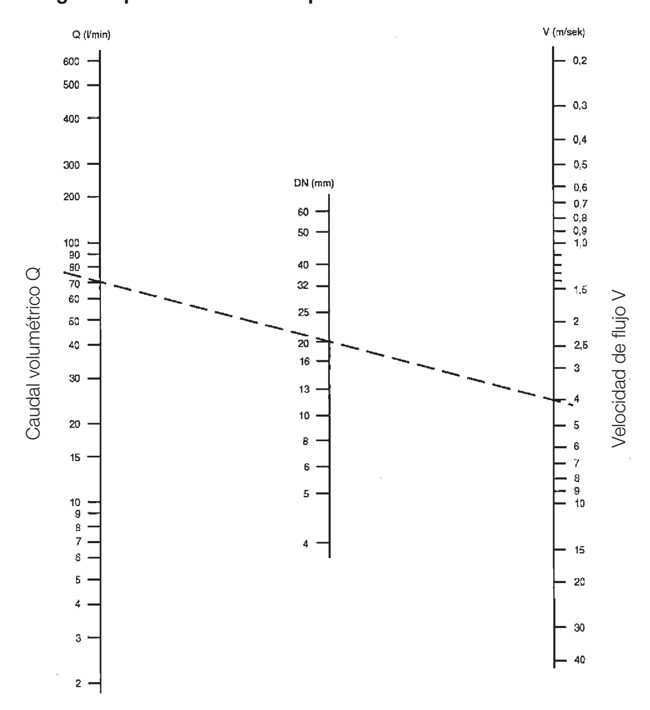
Determinación del paso nominal de los tubos flexibles
El paso nominal mínimo necesario del tubo flexible puede calcularse sobre la base de la velocidad de flujo **V** y del caudal **Q**.

Paso nominal mínimo de los tubos flexibles

$$d_{min}\,[mm] = \sqrt{\frac{\mathbf{Q}\,[cm^3/s] * \mathbf{4}}{\mathbf{v}\,[m/s] * \pi}}$$

A base del caudal volumétrico **Q** en l/min y la velocidad del flujo **v** en m/s el paso mínimo de los tubos flexibles en mm puede leerse del nomograma siguiente.

Nomograma para determinar el paso nominal DN de los tubos flexibles



Uniendo los dos valores para **Q** (l/min) y **v** (m/s) se obtiene sobre la escala central el paso nominal **DN** del tubo flexible. Pués se debe seleccionar el diámetro normalizado inmediatamente superior.

Ejemplo:

Dado:	caudal volumétrico Q:	70 l/min
Dado:	velocidad de flujo v:	4 m/s
Del nomograma:	paso nominal (DN):	20 mm

Valores orientativos para velocidades máximas del flujo de fluídos hidráulicos en tubos flexibles:
- Tubos de presión: 5 m/s
- Tubos de retorno: 2 m/s
- Tubos de aspiración: 1,2 m/s

Instrucción!
La velocidad de flujo máximo admisible en cilindros hidráulicos (ver 2.6) es considerablemente inferior a la velocidad máxima del flujo en tubos hidráulicos.

5. Datos generales e instrucciones

5.1 Qué fugas de aceite se presentan en los cilindros hidráulicos?

En los cilindros hidráulicos de ROEMHELD se utilizan para el vástago del pistón sistemas de estanqueidad constituidos por regla general de varios elementos de estanqueidad. Estos sistemas de estanqueidad son herméticamente estancos en reposo en todo el campo de presión indicado. Ni sale aceite del vástago de pistón, ni hay un paso de aceite del lado de pistón al lado del vástago del pistón.

Importante!
Los cilindros hidráulicos ROEMHELD no presentan en condiciones estáticas fugas de aceite.

Afin de obtener una duración suficiente, los sistemas de estanqueidad deben lubrificarse durante el movimiento del fluido hidráulico. Dado que esto debe efectuarse sobre las juntas, sale una cierta cantidad de aceite, que es por cierto relativamente pequeña pero se debe pensar particularmente en las fugas de aceite en el vástago del pistón que sale del cilindro (protección del ambiente). Se debe eventualmente seleccionar un fluído hidráulico que no sea nocivo para el ambiente.



Las fugas de aceite dependen de muchos factores, p.ej.
- diámetro del pistón y del vástago del pistón
- carrera
- velocidad del pistón
- presión de servicio
- viscosidad del fluido hidráulico
- sistema de estanqueidad
- superficie del vástago del pistón

Valores orientativos para las fugas de aceite dinámicas son:

Cilindros hidráulicos (B 1.282),
Cilindros hidráulicos tipo bloque (B 1.590)

Fuga de aceite	Ø vástago del pistón hasta 32 mm	de 40 mm
por 1000 ciclos dobles y 100 mm carrera (HLP 46)	< 0,35 cm^3	< 0,70 cm^3

Otros cilindros hidráulicos
(B 1.309 hasta B 1.7385)

Fuga de aceite	Ø vástago del pistón hasta 32 mm	de 40 mm
por 1000 ciclos dobles y 10 mm carrera (HLP 22)	< 0,30 cm^3	< 0,60 cm^3

Para reducir la cantidad de las fugas de aceite en la zona de baja presión pueden utilizar los cilindros hidráulicos con juntas con fugas particularmente mínimas. Por favor, consultenos.

5.2 Qué grandes son las tolerancias dimensionales, si faltan indicaciones en la hoja del catálogo? Cuales son las tolerancias dimensionales de los cuerpos?

Dimensiones sin tolerancias corresponden a las tolerancias generales según DIN ISO 2768 -mH.

Por eso son válidas las tolerancias para longitudes y ángulos así como la forma y la posición.

Longitud Tolerancias en mm para medidas nominales en mm

Grado de precisión	0,5 hasta 3	superiores a 3 hasta 6	6 hasta 30	30 hasta 120	120 hasta 400	400 hasta 1000	1000 hasta 2000
m (medio)	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2

Medidas ángulares Tolerancias en unidades ángulares para medidas nominales del lado más corto en mm

Grado de precisión	hasta 10	superiores a 10 hasta 50	50 hasta 120	120 hasta 400	400
m (medio)	± 1°	± 30‘	± 20‘	± 10‘	± 5‘

Planitud y rectilinidad Tolerancia general en mm para medidas nominales en mm

Grado de precisión	hasta 10	hasta 30	superiores a 10 hasta 100	30 hasta 300	100 hasta 1000	300 hasta 3000	1000
H		0,02	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4

Concentricidad y refrentado Tolerancia general en mm

Grado de precisión	
H	0,1

Hacen excepciones:
- para piezas fundidas: tolerancias de las cotas libres GTB 16 según DIN 1686
- para piezas forjadas: calidad de forja F según DIN 7526

La tolerancia de la carrera es -si no indicado diversamente- de: **± 1,0 mm**

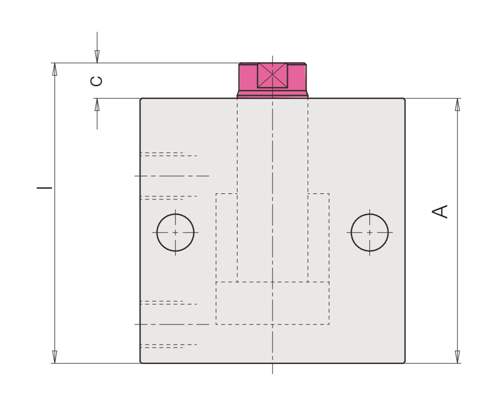
La tolerancia de la longitud total es -si no indicado diversamente- de: **± 1,0 mm**

Las tolerancias son relativamente grandes, ya que se trata de longitudes de varios componentes y sus tolerancias.

Tolerancia de la longitud del cuerpo de cilindros tipo bloque

Para los cilindros tipo bloque se calcula la longitud del cuerpo **A** de las medidas siguientes en el catálogo: **A = l - c**

La tolerancia de la longitud del cuerpo no es de ± 1,0 mm (como la tolerancia de la longitud total l), pero es mucho mas pequeña, como resulta de la tabla siguiente.



Ø pistón [mm]	Tipos	Conexión hidráulica	Tolerancia en [mm] para longitud del cuerpo A = l -c para carrera ≤ 100 mm	> 100 mm
Ø16 hasta Ø100	1541 hasta 1549 1511 hasta 1519	Orificio roscado, Brida K y L Brida B y S	+0,3 +0,3 +0,3/-0,5	±0,2 ±0,2 +0,3/-0,5
Ø125 y Ø160	1550 y 1551	Orificio roscado, Brida K y L Brida B y S	±0,2 ±0,2 ±0,2	±0,2 ±0,2 ±0,2
Ø200	1552	Orificio roscado, Brida K y L Brida B y S	± 0,3 ± 0,3 ± 0,3	± 0,2 ± 0,2 ± 0,2

5.3 Qué se debe tener en cuenta por razones de seguridad ?

- Antes del montaje, de la puesta en marcha, del funcionamiento y del mantenimiento de cilindros hidráulicos es imperativo tener en cuenta las instrucciones en las correspondientes **instrucciones de servicio**.
- Tener en cuenta siempre **los límites de aplicación** de los cilindros hidráulicos. Esto vale en particular para la **presión de servicio máxima**, pero también para la **temperatura, velocidad de flujo, resistencia** al tipo del fluido hidráulico, etc.
- Se recomienda instalar siempre un manómetro o similar para la **indicación de la presión** y de instalar eventualmente **válvulas de seguridad para la limitación de la presión**.
- **Peligro de lesiones** - Mantener apartadas las manos y las otras partes del cuerpo de la zona de trabajo.
- Tener en cuenta que las **fuerzas** del cilindro hidráulico **deben compensarse** por los componentes, sobre los cuales se fija el cilindro.
- Utilizar sólo **aceite hidráulico limpio** según el capítulo 3.5.
- **No modificar nunca por si mismos** un cilindro hidráulico o un accessorio (p. ej. taladrar orificios suplementarios, fresar, etc.). Por favor, consultenos, si son necesarias modificaciones.

5.4 Qué asistencia puedo recibir para el montaje, la puesta en marcha, el mantenimiento y la reparación?

Instrucciones para el montaje, la puesta en servicio y el mantenimiento de cilindros hidráulicos se encuentran en las **instrucciones de servicio** correspondientes.

Para la reparación están disponibles **listas y dibujos de piezas de repuesto**.

Naturalmente pueden hacerse efectuar los **trabajos de reparación** también de ROEMHELD. Es suficiente enviarnos el cilindro hidráulico defectuoso. De momento recibirá un presupuesto de los gastos para la reparación. Después de su permiso de reparación, los cilindros se reparan, controlan y retornan a Ud.

Además ROEMHELD ofrece un **servicio de asistencia técnica**, que pue-de efectuar todos estos trabajos también en su fábrica.
Más informaciones se encuentran en la hoja del catálogo A 0.140 “Servicio de asistencia técnica” al final de este capítulo. (Servicio válido sólo en Alemania).

5.5 Qué significan los símbolos en el esquema hidráulico?

Símbolos son una especie de escenografía que sirven al entendimiento rápido entre dos expertos independiente del idioma.

Los símbolos para la hidráulica de aceite y neumática son internacionales y determinados en DIN ISO 1219. La selección siguiente comprende en principio los símbolos para aparatos contenidos en el programa de ROEMHELD.

Cada símbolo caracteriza un aparato y su función pero no su construcción.

En los esquemas eléctricos se presentan los aparatos en la posición cero, y si esta no existe, de la posición inicial del control y las instalaciones en posición de reposo. En caso contrario, deben indicarse una nota, p.ej. posición de trabajo.

Denominaciones y aclaraciones	Símbolos
Fuente de presión Conexión a fuentes de energía hidráulicas o neumáticas	
Motor eléctrico con número de revoluciones casí constante e indicación del sentido de giro	
Conducciones	
Conducción de trabajo, de retorno y para transmisión de energía	
Conducción de mando Conducción para la transmisión de energía de mando, regulación incluida	
Conducción para fugas Conducción para el retorno de fugas o para la purga del aire	
Conducciones flexibles de goma, en la mayoría de los casos conectadas a elementos móviles	
Conducción eléctrica raramente dibujada en esquemas hidráulicos	
Identificación Dimensiones de la conducción conforme a las normas DIN pueden indicarse sobre la conducción	8 x 1,5 DIN 2391 NBK
Racordaje de conducción Conexiones fijas, p.ej. enroscado incluso racordaje	
Cruce de conducciones Cruce de conducciones no conectadas entre sí	
Puntos para la purga del aire	
Conexión de presión Conexión de presión a aparatos y conducciones para la toma de energía o para medida, con tapón de cierre	
Enchufe rápido Conexión para tubos que puede efectuarse sin herramientas y separarse con válvulas de cierre mecanicamente abiertas desconectado, el tubo está cerrado por una válvula de cierre	
Conexión giratoria Racordaje de conexión giratorio en funcionamiento p. ej. con 2 vías	
Depósito con tubos por debajo del nivel del líquido	
Acumulador hidráulico Aparato para acumular energía hidráulica. Fluido bajo la presión de un gas (nitrogeno). La energía cede de nuevo gracias al flujo del líquido bajo presión.	
Filtro Dispositivo para separar las partículas de suciedad	
Bomba con volumen desplazado constante Bomba hidráulica con volumen desplazado casí constante por vuelta con 1 dirección de transporte con 2 direcciones de transporte	
Bomba con volumen desplazado regulable Bomba hidráulica con volumen desplazable regulable por vuelta	

Denominaciones y aclaraciones	Símbolos
Cilindros Dispositivo trabajando en dirección rectilínea para transformar la energía hidráulica o neumática en energía mecánica	
Cilindro de simple efecto La fuerza del fluido a presión desplaza el pistón sólo en 1 dirección retorno mediante fuerza externa retorno mediante muelle de retroceso	
Cilindro de doble efecto La fuerza del fluido a presión desplaza el pistón en 2 direcciones con vástago del pistón en un solo lado con vástago del pistón en ambos lados	
Cilindro con amortiguación Cilindro de doble efecto con amortiguación no regulable en ambos lados	
Multiplicador de presión Aparato compuesto de 2 cámaras de presión diferentes x e y para aumentar la presión del aire o del líquido en y	p. ej. aire al aceite hidráulico
Válvulas distribuidoras Válvulas que influyen el camino del fluido hidráulico (principalmente abierto o parado, el sentido del fluido)	
Posiciones de conexión Las posiciones de conexión se marcan con cifras árabes. La posición cero de válvulas con retroceso, p.ej. por muelle, se designa la posición de conexión en la cual se encuentran las partes móviles de la válvula, si la válvula no está conectada.	
Conexiones Las conexiones (alimentación y retorno) se marcan con majúsculas al lado de la zona de la posición cero: p.ej. conexiones de trabajo A, B, C... alimentación, presión (bomba) P alimentación, retorno, depósito R, S, T fugas de aceite L línea de mando Z, Y, X...	
Tubos y sentido del fluido Dentro de los cuadrados se indican mediante flechas el sentido del fluido. Cierres se indican con lineas transversales a T dentro del cuadrado	
Accionamiento válvula p.ej. por accionamiento de un electroimán y muelle de retorno	
Designación abreviada A la denominación válvula distribuidora se pospone el número de las conexiones controladas y de las posiciones de conexión p.ej. válvula distribuidora 3/2 (3 conexiones controladas P, A, R y 2 posiciones de conexión 0 y 1)	
Válvula distribuidora 2/2 a) con cierre en posición cero b) con paso en posición cero	
Válvula distribuidora 3/2 a) en posición cero el elemento está conectado con la bomba b) en posición cero el elemento está conectado sin presión con el retorno	
Válvula distribuidora 4/2 Para el control de cilindros de doble efecto en las posiciones finales (sin posición intermedia)	
Válvula distribuidora 4/3 a) en posición cero todas las conexiones cerradas Para el control de cilindros de doble efecto con cualquier parada b) en posición cero conexiones de trabajo A y B connectadas con el retorno (posición flotante) c) con posición cero y circulación y conexiones de trabajo cerradas A y B	
Válvulas de cierre Válvulas que cierren con preferencia el paso en un sentido y permiten el paso en el sentido contrario. La presión en el lado de retorno acciona sobre la pieza blocante apoyando por esto el cierre de la válvula.	
Válvula antirretorno Válvula de cierre, que cierre por la fuerza que se acciona sobre la pieza blocante. Se cierra, si la presión de salida es más grande que la presión de entrada	
Válvula antirretorno pilotada Válvula antirretorno, cuyo blocaje puede eliminarse por un accionamiento hidráulico	
Válvula estranguladora con válvula antirretorno Válvula estranguladora con paso en un sentido y con estrangulación regulable en el otro sentido	
Válvulas de presión Válvulas que accionan con preferencia sobre la presión. Representación siempre con una zona y siempre en posición cero	
Válvula limitadora de presión Válvula para limitar la presión a la entrada mediante la apertura de la salida venciendo la fuerza del retorno. Presión de apertura regulable Aclaración Si la presión de entrada está más baja que la presión regulada del muelle, la válvula queda cerrada. Si la presión de entrada es superior a la presión del muelle, la válvula abre (la flecha indica el sentido del flujo).	pressione di ingresso pressione della molla

Denominaciones y aclaraciones	Símbolos
Válvula de secuencia Válvula que abre la vía a otros dispositivos mediante apertura de la linea venciendo la fuerza del muelle La válvula de secuencia con válvula antirretorno permite el retorno libre	
Válvula reguladora de presión Válvula que mantiene mas o menos constante la presión de salida, también con variación de la presión de entrada siempre superior. Válvula reguladora de presión con válvula antirretorno Permite el retorno libre.	
Válvulas reguladoras de caudal Válvulas que accionan con preferencia sobre el paso	
Válvula de estrangulación Válvula reguladora de caudal con estrechamiento constante instalado en una tubería. El paso y la caída de presión dependen de la viscosidad. Válvula de estrangulación regulable	
Válvula estranguladora con válvula antirretorno Válvula estranguladora con paso en un sentido y con estrangulación regulable en el otro sentido.	
Válvulas reguladoras de caudal Válvula reguladora del caudal, que mantiene casí constante el paso regulado independiente de variaciones de presión en la alimentación o el retorno y con variaciones de viscosidad. Válvula reguladora del caudal con válvula antirretorno Permite el retorno sin estrangulación	
Válvula de cierre Repesentación simplificada	
Accionamientos	
Componentes mecáncicos	
Medio de accionamiento Los símbolos para indicar el accionamiento de un aparato se añade al símbolo del aparato correspondiente	
Accionamiento por fuerza muscular en general mediante botón mediante palanca mediante pedal Ejemplo: Bomba con volumen desplazado constante a pedal con 1 dirección del fluido	
Accionamiento mecánico mediante pulsador mediante muelle mediante rodillo con palanca	
Accionamiento eléctrico mediante electroimán	
Accionamiento a presión accionamiento directo por presión accionamiento indirecto por presión de la válvula piloto	
Aparatos de medida	
Manómetro	
Presostato Aparato con contactos eléctricos que efectúan el contacto cierre o apertura por presión. La presión de conmutación es regulable.	

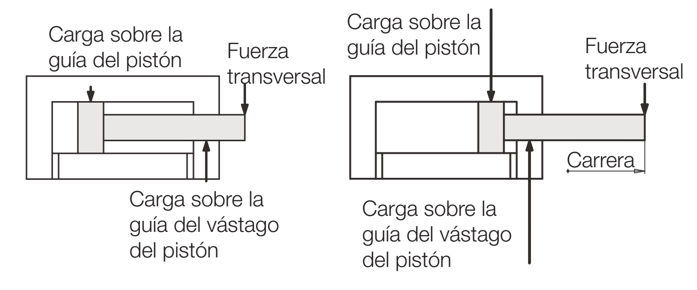
6. Exigencias particulares

6.1 Son admisibles fuerzas transversales sobre el pistón o existen ejecuciones particulares?

Los cilindros hidráulicos son poco apropiados para soportar las fuerzas transversales en el vástago del pistón y los momentos de giro que resultan.

Fuerza transversal constante y carga sobre la guía del pistón

Pistón retrocedido **Pistón avanzado**



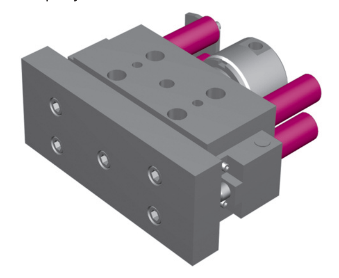
Las fuerzas transversales cargan las guías del pistón y del vástago del pistón del cilindro y causan por eso una reducción de la duración, fugas y hasta el deterioro del cilindro. Por esto las fuerzas transversales deben de evitarse, particularmente en el caso de cilindros de simple efecto.

En todo caso la fuerza transversal nunca deberá ser superior al 3% de la fuerza del cilindro a la presión máxima de servicio (haste 50 mm de carrera). Con carreras más largas la situación es más critica.

Para soportar las fuerzas transversales sobre el pistón y los momentos de giro, ROEMHELD ofrece series particulares:

Correderas hidráulicas RS (B 1.7385)

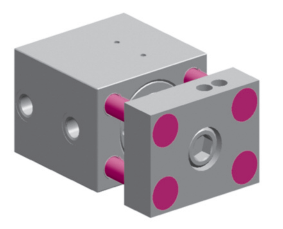
Cilindro hidráulico tipo bloque con 4 columnas de guía laterales para poder soportar fuerzas transversales elevadas. Una placa frontal está montada sobre las columnas de guía y al vástago del pistón. Sobre esta placa pueden fijarse p.ej. herramientas.



La hoja B 1.7385 contiene las características de las cargas útiles máximas admisibles así como gráficas de los momentos máximos admisibles, generados por las fuerzas transversales.

Mini-correderas RM (B 1.7384)

Corredera hidráulica con cilindro tipo bloque. La corredera RM está también equipada con 4 columnas de guía laterales, sobre las cuales está montada una placa frontal, pero mucho más pequeña que la de la corredera RS.

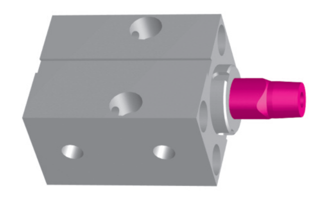


Por esto la mini-corredera es más apropiada para fuerzas transversales mínimas a medias.

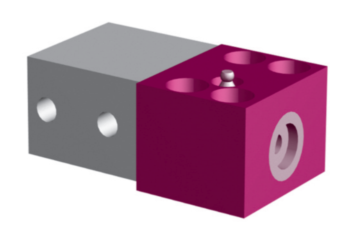
Indicaciones más precisas se encuentran en la hoja del catálogo.



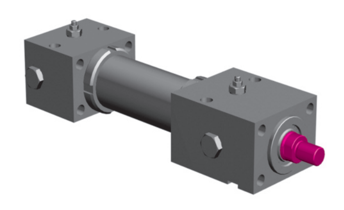
Cilindros con vástago poligonal (B 1.560)
El cilindro tipo bloque con cuerpo de aluminio con vástago de forma poligonal anitgiro. La compensación de las fuerzas transversales se efectúa mediante casquillos guía largos.



Cilindros tipo bloque con bulón de sujeción guiado (B 1.738)
El cilindro tipo bloque en aluminio o acero con un cuerpo guía anterior, en el cual está guiado un bulón unido de forma al vástago del pistón para transmitir la fuerza hidráulica en el punto de aplicación. Todas las fuerzas transversales que se presentan se transmiten solamente al bulón o al cuerpo guía.



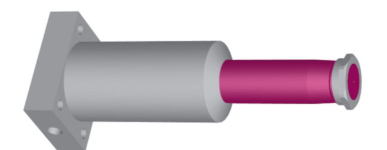
Cilindros hidráulicos tipo bloque (B 1.590) y cilindro hidráulico (B 1.282)
El cilindro hidráulico en ejecución de tubo para carreras hasta 1200 mm. Gracias a un sistema guía especial pueden compensarse fuerzas transversales también en el caso de carreras más largas.



Garras giratorias de giro 0°
Las garras giratorias de ROEMHELD que se utilizan principalmente sobre útiles, pueden suministrase también de serie con ángulos de giro 0°, es decir sin giro.

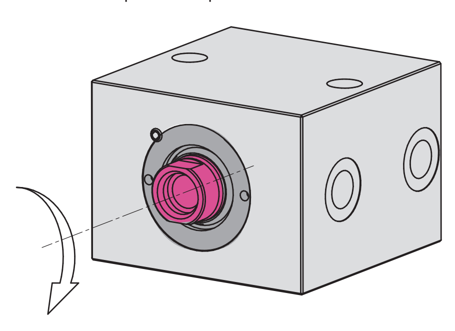
Ya que la garra giratoria está concebida para la compensación de momentos elevados de sujeción, puede utilizarse con esta modificación como cilindro lineal para fuerzas transversales.

Garras giratorias 0° se encuentran en numerosas series en el cátalogo para la técnica de sujeción de ROEMHELD.



6.2 Qué versiones con seguridad antigiro existen?

Los cilindros hidráulicos tradicionales no tienen una seguridad antigiro, y por eso el pistón puede girarse con respecto al cuerpo del cilindro. Esto no tiene ningunas repercusiones en la función del cilindro, pero puede ser inadecuado para la aplicación.



Además de la posibilidad de unir al vástago del pistón una seguridad antigiro externa, están disponibles las ejecuciones siguientes de cilindros hidráulicos con seguridad antigiro integrada. Al seleccionar el cilindro se debe tener en cuenta particularmente el juego radial de la seguridad antigiro.

Correderas hidráulicas RS (B 1.7385)
Cilindro hidráulico tipo bloque con 4 columnas de guía laterales. Una placa frontal está montada sobre las columnas de guía y al vástago del pistón. Sobre esta placa pueden fijarse cargas útiles. Así se garantiza una seguridad antigiro sin juego.

Los momentos de giro admisibles están indicados en la hoja del catálogo.

Mini-correderas RM (B 1.7384)
Corredera hidráulica con cilindro tipo bloque. La corredera RM está también equipada con 4 columnas de guía laterales, sobre las cuales está montada una placa frontal, pero mucho más pequeña que la de la corredera RS.

Por eso la mini-corredera es más apropiada para momentos de giro mínimos a medios.

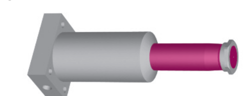
Cilindros con vástago poligonal (B 1.560)
Cilindro tipo bloque con cuerpo de aluminio con vástago de forma poligonal anitgiro. El juego radial es de ± 0,3 grados.

Garras giratorias de giro 0°
Garras giratoras de ROEMHELD sin giro pueden utilizarse como cilindros lineares (ver 6.1).

Ya que el pistón de la garra giratoria está guíada en una ranura, está protegido contra torsiones.

El juego radial es según la ejecución de 2 grados máximo.

Garras giratorias 0° se encuentran en numerosas series en el cátalogo para la técnica de sujeción de ROEMHELD.



6.3 Qué versiones con amortiguación final existen?
Si los cilindros hidráulicos se desplazan con velocidades elevadas, en el momento del impacto no frenado del pistón en la posición final se libera una energía elevada que debe ser compensada por el cuerpo del cilindro y del casquillo roscado.
Esto puede provocar en una duración reducida del cilindro. Otras repercusiones indeseables sobre la función pueden causarse por vibraciones así como ruidos por los golpes.

Un remedio puede consistir naturalmente en la reducción de la velocidad. Si esto no es posible, se recomienda la utilización de un cilindro con amortiguación final hidráulica integrada.

Esta amortiguación final obliga el fluido hidráulico en los últimos milimetros de la carrera (p.ej. 8 mm) a pasar a través de un orificio o similar. Gracias a esta acción de reducción de la sección se reduce el caudal y por eso la velocidad del pistón y la energía en las posiciones finales.

Si se toma en consideración la selección de un cilindro hidráulico con amortiguación final, se debe tener en cuenta:

- Cuanto más corta la carrera, tanto más apropiada puede ser una reducción general de la velocidad.
- Ideal será una amortiguación final regulable al cilindro, con la cual puede adaptarse el efecto de amortiguación a la aplicación correspondiente. Además ambas posiciones finales pueden regularse independientemente uno de otro.
- Si el cilindro se desplaza contra un tope externo, no se cargan el cuerpo y el casquillo roscado del cilindro. Pués una amortiguación final para la protección del cilindro no es necesario.

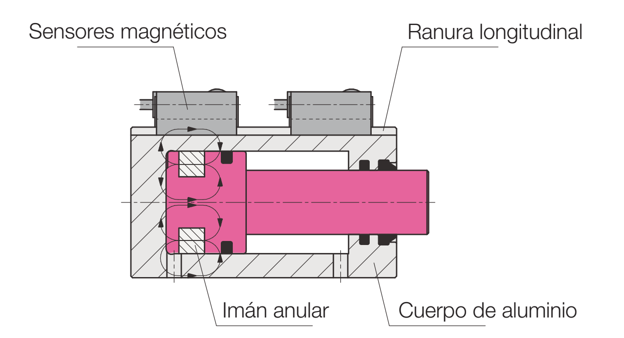
ROEMHELD ofrece los cilindros hidráulicos siguientes con amortiguación final:

B 1.282 - Cilindros hidráulicos (amortiguación final regulable)
B 1.530 - Cilindros tipo bloque (amortiguación final regulable)
B 1.590 - Cilindros hidráulicos tipo bloque (amortiguación final regulable)
B 1.7385 - Correderas hidráulicas RS (amortiguación final no regulable)

6.4 Cuales son las posibilidades de control de la posición del pistón?
Para controlar la posición del pistón de cilindros hidráulicos se utilizan controles de posición. Por cada posición de control se necesita un sensor. Los sensores o controles de posición se consideran siempre como accesorio u opción. Es decir, no forman parte del suministro del cilindro hidráulico y deben pedirse por separado. Los sensores se conectan con frecuencia por conectores con cable montado que disponen de un indicador de funcionamiento por diodos luminosos.

Se distingue los siguientes tipos de sensores:

Sensores magnéticos
Un imán permanente está fijado al pistón, el campo magnético de éste se controla por un sensor magnético electrónico. En el caso de los cilindros tipos bloque, se fijan los sensores magnéticos en el exterior del cuerpo dentro de las ranuras longitudinales.



Al utilizar sensores magnéticos son ventajosos:
- Forma compacta / espacio necesario reducido
- Puntos de conexión regulables por desplazamiento del sensor en las ranuras longitudinales
- Control de varias posiciones posibles, ya que pueden fijarse - según la longitud de la ranura o de la carrera - varios sensores en las dos ranuras longitudinales del cuerpo. La distancia mínima entre los puntos de conexión en una ranura es de 6 mm, en dos ranuras es de 3 mm.

Al utilizar sensores magnéticos se debe tener en cuenta:

- **Los controles con sensores magnéticos pueden utilizarse solamente con cuerpos no magnetizables (aluminio o bronce).**
  Los cuerpos de aluminio de ROEMHELD tienen una presión máxima de servicio de 350 bar y no son apropiados para cargas de golpe, p.ej. para operaciones de punzonado y cortado. Para tales aplicaciones hasta 500 bar ROEMHELD ofrece cilindros tipo bloque con cuerpo de bronce.

- **Influencia del campo magnético por componentes magnetizables en la proximidad del cilindro (p.ej. componentes de acero):**
  Para garantizar un funcionamiento correcto, se recomienda respetar una distancia mínima de 25 a 30 mm entre el sensor magnético y los componentes magnetizables. Es verdad que el funcionamiento puede garantizarse con una distancia más pequeña, pero esto depende de la situación específica de montaje. En general pueden utilizarse para la fijación del cilindro también tornillos de acero. En casos límites tornillos de acero no magnetizables (p. ej. tornillos de acero inoxidable (VA)) pueden mejorar el campo magnético.

- **La influencia del campo magnético por sensores magnéticos en la proximidad del cilindro**
  Si se montan próximos varios cilindros tipo bloque con sensores magnéticos, los sensores magnéticos pueden influirse y causar fallos de funcionamiento. Un remedio puede ser una chapa de acero magnetizable, que se monta como pantalla entre los cilindros tipo bloque o los sensores magnéticos.

- **Exigencias a la alimentación de tensión**
  Ver hoja del catálogo G 2.140 - Sensores magnéticos para controles des posición.

- **Temperatura máxima de servicio de todos los componentes necesarios**
  - Imán: + 100°C
  - Sensor magnético: +100°C
  - Cable de conexión con enchufe acodado +90°C

- **Carrera de exceso y histerésis de conexión de aprox. 3 mm**
  Esto se debe tener en cuenta ya al ajustar los sensores magnéticos. Con el pistón parado, el sensor magnético debe siempre de acercarse al pistón partiendo de la dirección opuesta del movimiento.

Informaciones más amplias sobre la utilización de sensores magnéticos se encuentran en los escritos siguientes:

De la práctica - para la práctica 118: Utilización de sensores magnéticos para el control de posición de cilindros hidráulicos

G 2.140 - Sensores magnéticos para controles des posición



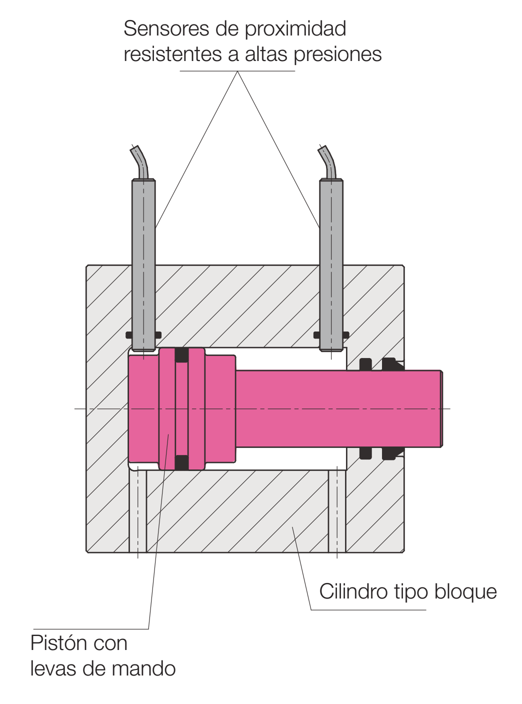
ROEMHELD ofrece los cilindros hidráulicos siguientes con amortiguación final:

B 1.553 - Cilindros tipo bloque con cuerpo de bronce
B 1.554 - Cilindros tipo bloque con cuerpo de aluminio
B 1.560 - Cilindros tipo bloque con cuerpo de aluminio, con sistema antigiro
B 1.738 - Cilindros tipo bloque con cuerpo de guía, ejecución con cilindros tipo bloque con cuerpo de aluminio

Sensores de proximidad inductivos

Hay dos tipos de controles de posición con sensores de proximidad inductivos.

Control con iniciadores de proximidad resistentes a altas presiones para el control de las posiciones finales



Para cada de las posiciones finales el cuerpo del cilindro tiene un orificio roscado, en el cual puede enroscarse un sensor de proximidad inductivo y resistente a altas presiones. El sensor controla directamenete el pistón del cilindro. La estanqueidad hacia el exterior se efectúa mediante una junta tórica. El punto de conexión puede regularse hasta 5 mm antes de la
posición final a través de la distancia de conmutación del sensor con respecto al pistón.

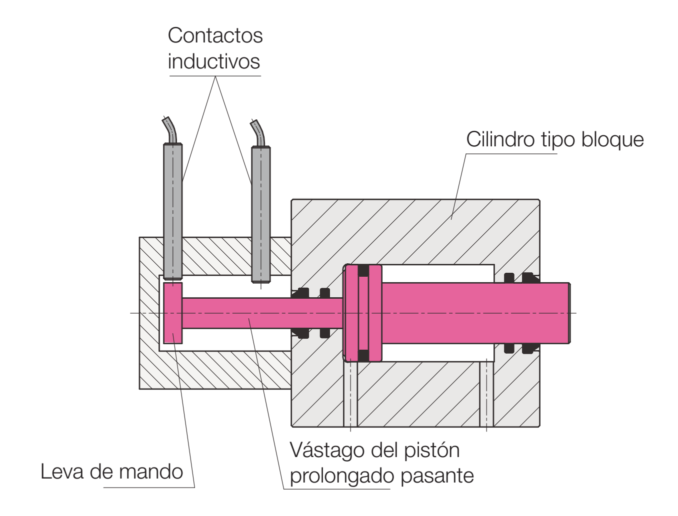
Con los sensores resistentes a altas presiones se controlan solamente las posiciones finales del cilindro hidráulico. La temperatura máxima de servicio de los sensores es de 80 °C o de 120 °C.

ROEMHELD ofrece los cilindros hidráulicos siguientes con iniciadores de proximidad resistentes a altas presiones:

B 1.520 - Cilindros tipo bloque para el control de las posiciones finales
B 1.530 - Cilindros tipo bloque para el control de las posiciones finales y la amortiguación final
B 1.590 - Cilindros hidráulicos tipo bloque

Control con indicadores de proximidad comerciales

Para el control con indicadores de proximidad comerciales los cilindros tipo bloque están equipados con doble vástago pasante a través de la base del cilindro. En la base del cilindro se adosa un cuerpo de control, en el cual se montan los sensores de manera desplazable. Los sensores se accionan mediante las levas de mando del vástago del pistón.



A causa del cuerpo suplementario, la longitud total es considerablemente más larga, pero pueden utilizarse sensores comerciales con rosca exterior M8 x 1. Dado que los sensores pueden desplazarse, pueden controlarse también posiciones intermedias.

La temperatura máxima de servicio de los sensores es de 70 °C.
La ejecución “tipo C - temperatura elevada de ambiente”, incluso el cable de conexión en Teflon, es apropiada hasta 120 °C.

Varios fabricantes ofrecen ya indicadores de proximidad para temperaturas de ambiente hasta aprox. 180 °C, pero con dimensiones considerablemente más grandes que las ejecuciones M8.

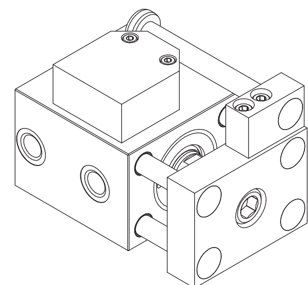
ROEMHELD ofrece los cilindros hidráulicos siguientes con indicadores de proximidad inductivos:

B 1.552 - Cilindros tipo bloque con vástago prolongado para el control de posición
B 1.738 - Cilindros tipo bloque con cuerpo guía
B 1.7384 - Mini-correderas RM

Interruptores mecánicos fin de carrera

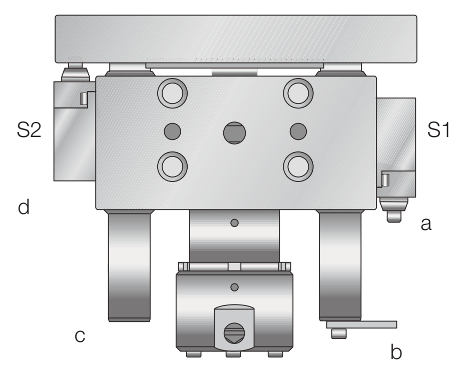
Para las mini-correderas RM y correderas hidráulicas RS se ofrecen como opción interruptores mecánicos fin de carrera. Los interruptores están montados en un cuerpo de aluminio, por eso están particularmente apropiados para aplicaciones robustas. La temperatura máxima de servicio de los interruptores es de 70 °C.

La mini-corredera puede equiparse opcionalmente con un o dos vástagos de conmutación, sobre los cuales las levas de mando desplazables accionan los interruptores fin de carrera.





En la corredera hidráulica RS se acciona un interruptor por la placa frontal (retrocedida) y un interruptor por la pletina de conmutación sobre las columnas de guía (extendida).



a Interruptor fin de carrera S1 (extendido)
b Pletina de conmutación
c Columnas de guía
d Interruptor fin de carrera S2 (retrocedido)

Mediante codos de fijación adaptados también es posible utilizar interruptores proprios fin de carrera o también iniciadores de proximidad.

La temperatura máxima de servicio de los interruptores es de +70 °C.

Los interruptores mecánicos fin de carrera están disponibles de varios fabricantes también para temperaturas superiores de 100 °C.

6.5 Qué accesorios existen en el programa de ROEMHELD?

Además del programa de cilindros hidráulicos ROEMHELD ofrece un programa amplio de accesorios. Las hojas del catálogo correspondientes se encuentran en la sección accesorios de este catálogo.

Contienen los elementos siguientes:

- Válvulas hidráulicas	: C 2.940 hasta C 2.954
- Multiplicadores de presión	: D 8.753 y D 8.756
- Tubos, racordajes conexión, aceite hidráulico, manómetros	: F 9.300
- Abrazaderas para tubo	: F 9.310
- Tubos hidráulicos flexibles para altas presiones	: F 9.361
- Enchufes rápidos de conexión	: F 9.381
- Filtros de alta presión	: F 9.500
- Sensores magnéticos	: G 2.140
- Tornillos de sujeción	: G 3.800
- Cojinetes de rótula	: G 3.810

6.6 Cuales son las posibilidades para el suministro de longitudes de carreras no indicadas en el catálogo?

Los cilindros hidráulicos de ROEMHELD se ofrecen en el catálogo en diversas clases de longitudes de carrera según su construcción.

Carreras normalizadas:

Para cilindros tipo bloque, universales y enroscables

Para estos cilindros se ofrecen longitudes de carrera de aprox. 16 mm hasta un máximo de 200 mm con escalonamiento fijo (p.ej. 25, 50, 100, 160, 200 mm). Carreras superiores a 200 mm (valor tipo, dependiente del diámetro) no son por regla general posibles, ya que el mecanizado interior del orificio del cilindro limita la carrera máxima posible.

Escalonamiento de carrera en mm:

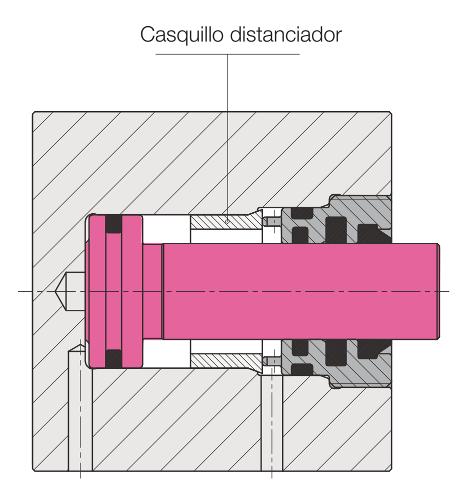
Para cilindros hidráulicos B 1.282, cilindros hidráulicos tipo bloque B 1.590 (como variante también para correderas hidráulicas RS B 1.7385)

Para estos cilindros es realitvamente simple fabricar carreras individuales y muy largas, ya que se deben adaptar solamente los componentes dependientes de la longitud como p. ej. el vástago del piston y el tubo del cilindro. La construcción de estos cilindros hace necesaria una carrera mínima determinada.

Naturalmente pueden suministrarse longitudes de carrera no indicadas en el catálogo - dentro de los límites técnicos de fabricación. Hay dos posibilidades:

Insertar un casquillo distanciador: carreras intermedias realizables rápidamente y a bajo costo

En un cilindro normalizado con la carrera inmediatamente más larga se inserta al lado del vástago del pistón un casquillo distanciador fijado al cuerpo. Pués el piston no puede avanzar completamente y la carrera está limitada por este tope interior según la longitud del casquillo insertado.



Como el casquillo distanciador debe ser de una longitud mínima determinada, son válidos los siguientes valores tipos para las carrera disponibles:

Para hoja del catálogo B 1.5094, B 1. 542, B 1.554

Carreras máximas posibles al insertar un casquillo distanciador

Diámetro del pistón	Carrera máxima posible
hasta 40 mm	carrera normalizada -3 mm
superiores a 40 hasta 63 mm	carrera normalizada -4 mm
superiores a 63 hasta 100 mm	carrera normalizada -6 mm
superiores a 100 hasta 200 mm	carrera normalizada -8 mm

Ejemplo: Cilindro tipo bloque 1545-165

Carrera normalizada 50 mm, carrera máxima posible = 50mm - 4mm = 46mm

En algunos cilindros tipo bloque se fija el casquillo distanciador por clavado al vástago del pistón.

Para hoja del catálogo B 1.520

Carreras máximas/mínimas posibles por clavado de un casquillo distanciador

Cilindro tipo bloque	Carrera máx. posible	Carrera mín.
1531-XXX-H	carrera normalizada -3 mm	5 mm
1533-XXX-H	carrera normalizada -4 mm	5 mm
1534-XXX-H	carrera normalizada -5 mm	5 mm
1535-XXX-H	carrera normalizada -5 mm	5 mm
1536-XXX-H	carrera normalizada -6 mm	5 mm
1537-XXX-H	carrera normalizada -6 mm	5 mm
1538-XXX-H	carrera normalizada -7 mm	5 mm
1539-XXX-H	carrera normalizada -7 mm	5 mm

Ejemplo: Cilindro tipo bloque 1535-166
carrera normalizada 50mm, carrera máx. posible = 50mm - 5mm = 45mm

La limitación de carrera con casquillo distanciador al lado del vástago del pistón está diponible con un aumento del precio del cilindro normalizado. La limitación de carrera con un casquillo distanciador al lado del pistón es una ejecución especial a causa de la fijación que debe demandarse especialmente.



Cilindros especiales: fabricación dependiente de la cantidad

ROEMHELD suministra naturalmente también cilindros con cuerpos y pistones especialmente fabricados para una carrera determinada no prevista en el catálogo. Estas ejecuciones son ejecuciones especiales que se fabrican por regla general solamente en la cantidad pedida.

6.7 El cilindro hidráulico que se necesita no está en el catálogo - hay cilindros especiales?

Al lado de un programa amplio de cilindros hidráulicos y accesorios en el catálogo, ROEMHELD ofrece también sus variantes.
Además ROEMHELD suministra también cilindros hidráulicos que se construyen y fabrican según las necesidades individuales del cliente.
Por favor, consultenos.

En el caso de cilindros especiales después de aclarar los aspectos técnicos recibirán un dibujo de montaje del cilindro con todas las dimensiones necesarias para la instalación.

7. Informaciones posteriores

7.1 Cómo puedo recibir datos CAD de los cilindros hidráulicos? Cuales son los formatos CAD disponibles?

ROEMHELD pone a disposición los datos CAD de cilindros hidráulicos para la construcción en los formatos siguientes:

- formato 2D:	- dxf
- formato 3D:	- STEP (.stp)
	- PARASOLID (.x_t)
	- ACIS (.sat)
	- CATIA Export (.exp)
	- CATIA Model (.model)

Los datos CAD muestran el estuche o el contorno exterior de las ejecuciones del catálogo.
Los datos 3D de cilindros hidráulicos son por regla general en dos partes. Ya que el cuerpo y el piston son dos elementos diferentes, el pistón puede presentarse en cada posición de la carrera deseada.

Los datos CAD están disponibles en el banco de datos GEOLIB-3D sobre DVD (el RIC - Catálogo Interactivo ROEMHELD) y el internet bajo www.roemheld.com.

Para tener acceso a los datos CAD y para telecargarlos, es necesario el registro con ROEMHELD (p.ej. via internet o por teléfono).

Con la confirmación del registro reciben un código de acceso para el RIC. Después de entrar este código y el número del cliente en el RIC bajo el punto del menú “Configuración” es posible el acceso.

Para el acceso via internet no es necesario un código de acceso. El acceso es posible después de recibir la confirmación de registro y del arranque en el internet.

La busca de datos CAD y la carga de un fichero siempre debe de efectuarse a través de la referencia.

La carga del DVD sólo es posible a través del RIC instalado. No es posible la carga p.ej. directamente a través del Windows-Explorer.

Ya que los datos CAD en el internet se acualizan continuamente y el RIC se publica anualmente, es posible encontrar datos o cilindros en internet que ya no se presentan en el RIC actual.

Si tienen preguntas sobre el RIC y los datos CAD pueden contactar nuestro:

RIC-Hotline:	**Tel.:**	**+49(0)6405/89-351**
	E-Mail:	**ric-hotline@roemheld.de**

7.2 Quién responde a preguntas posteriores?

Para todas las preguntas están a su disposición nuestros colaboradores o representantes para la venta interior y exterior.

A preguntas técnicas con respecto a las aplicaciones así como informaciones técnicas de detalle suplementarias del catálogo de ROEMHELD o cilindros especiales y accesorios les responden nuestros colaboradores del servicio técnico interno, mientras que los colaboradores del servicio interior “Venta” se ocupan sobre todo de problemas comerciales.

En la hoja informativa “Colaboradores o Representantes de Venta en Alemania / en todo el mundo” se encuentran las personas competentes con número de teléfono y telefax así como la dirección e-mail.

7.3 Tengo la edición actual de una hoja del catálogo?

Si no están seguros de tener las hojas actualizadas del catálogo pueden verificarlo en el internet bajo www.roemheld.com, donde se encuentran siempre todas las hojas actualizadas del catálogo en el formato pdf. (La fecha de edición de una hoja del catálogo encuentran siempre en la primera página a la derecha arriba, sobre el número de la hoja del catálogo). O consultenos, por favor.